

Jussi Majamäki

# Vesimittarihuollon kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari, LVI (AMK)

Rakennusalan työjohto

Opinnäytetyö

11.5.2015

Tekijä Otsikko	Jussi Majamäki Vesimittarihuollon kehittäminen
Sivumäärä Aika	65 sivua + 3 liitettä 11.5.2015
Tutkinto	rakennusmestari, LVI (AMK)
Koulutusohjelma	rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	LVI-tekniikka
Ohjaajat	Helsingin aluepäälikkö/ tilaustyöyksikön päälikkö Sami Sillstén lehtori Jyrki Viranko
<p>Opinnäytetyössä selvitettiin HSY:n vesimittarihuollon nykytilannetta ja kartoitettiin näiden kehitystarpeita sekä kehitysmahdollisuuksia. Työn päätavoitteena on tunnistaa vesimittarihuollon ongelmakohtia ja kehittää toimintatapoja yhtenäiseksi kolmen vesimittarihuollon toimipisteen välille.</p> <p>Työn aikana vierailtiin jokaisessa toimipisteessä (Helsinki, Vantaa ja Espoo) ja perehdyttiin niiden toimintaan. Aineisto kerättiin pääosin haastatteluiden kautta. Aineiston pohjalta tehtiin erillinen kvantitatiivinen tutkimus vesimittarihuollon henkilöstölle ja analysoinnin avulla tehtiin päätelmiä, mihin kehitystyön kohdistaminen on vesimittarihuollon kannalta kannattavinta. Havaittuihin ongelmakohtiin pyrittiin esittämään potentiaalisia kehitysehdotuksia.</p> <p>Aineiston ja tutkimuksesta saatujen tulosten perusteella suurimmat hidastavat tekijät vesimittarin määräaikaissvaihdossa ovat ahdas vesimittaritila, vaihtoajan sopiminen sekä avainsäiliön puuttuminen. Näiden tekijöiden merkitykset korostuivat myös kehitystyön kohdistamisen priorisoinnissa. Työssä havaittiin, että mittarihuollon toimipisteillä on jonkin verran eroavaisuuksia, kuten mittarityypit, vaihtoajan toteutus sekä vesimittarin vaihtomäärät. Työssä huomattiin, että HSY:n mittarin elinkaaren hallintakeinot eivät ole ajan tasalla.</p> <p>Saatujen tulosten valossa voidaan päätellä, että nyky menetelmillä HSY:llä ei ole tarvittavia resursseja vaihtaa huoltoikään saapuvia mittareita ajallaan. Ongelmakohtiin puuttumalla HSY:n vesimittarihuollon toiminta tehostuu ja vaihtomäärät kasvavat. Investoimalla järkevään automatisointijärjestelmään HSY parantaa mittarin elinkaaren hallintaa. Määrittelemällä selkeät toimintalinjat toimipisteiden välille, vesimittarihuollosta muodostuu dynaamisempi työyhteisö.</p> <p>Työssä tehtyjä havaintoja ja päätelmiä voidaan käyttää hyödyksi saadakseen optimaalisia tuloksia vesimittareiden vaihtomäärille. Työ mahdollistaa myös sen, että toimipisteiden välille pystytään muovaamaan samanlaisia työtapoja, jolloin vesimittarihuollon kokonaiskuva selkeytyy.</p>	
Avainsanat	HSY, vesimittarihuolto, vesihuolto, vesimittari

Author Title	Jussi Majamäki Development of water meter maintenance
Number of Pages Date	65 pages + 3 appendices 11 May 2015
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	HVAC Engineering
Instructors	Sami Sillstén, Helsinki Regional Manager Jyrki Viranko, Senior Lecturer
<p>The purpose of the final year project was to study the current situation of water meter maintenance and its needs. The main goal was to find out what problems there are in water meter maintenance and to unify the work methods of three maintenance stations.</p> <p>The project was carried out by visiting all maintenance stations and by interviewing personnel. Quantitative research was done based on the gathered material. Conclusions about the most important developments were made based on the analysis. This thesis aims to give potential development proposals.</p> <p>The analysis of the collected data showed that there are various things that negatively affected the regular exchange of water meters. That is not as fast as many believed and today's resources were not enough to achieve the target set. Differences between the three maintenance stations were found. Product life cycle management was also outmoded, which in turn lowered the effectiveness.</p> <p>In conclusion, work habits have to be updated and an electronic system has to be developed, which brings advantages. Problems have to be solved to bring additional benefits, which would also increase the useful life of a water meter.</p>	
Keywords	HSY, water supply, water meter

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	HSY	1
1.2	Työn taustat	1
1.3	Työn tavoite ja tutkimusmenetelmät	2
2	Vedenkulutus	3
3	Vedenkulutusmittalaitteita koskevat lainsäädännöt	4
3.1	Mittauslaitedirektiivi	4
3.2	Mittauslaitteiden merkinnät	5
3.3	Eurooppalaiset standardit	6
4	Vesimittarit	6
4.1	Vesimittarityypit	6
4.1.1	Mekaaniset siipipyörämittarit	6
4.1.2	Ultraäänimittarit	9
4.2	Vesimittarin koon valinta	10
4.3	Vesimittarin asennustapa ja sijoitus	11
5	Vesimittarin prosessikaavio ja sen eri vaiheet	13
5.1	Hankinta ja varastointi	13
5.2	Vesimittarin asennus käyttöpaikalle	14
5.3	Mittarin huoltovaihto-ohjelma	16
5.4	Vesimittarin kulutuslukemien siirto laskutukseen	18
5.5	Mittarin määräaikaisvaihto	20
5.6	Vesimittarin tarkastus	22
5.7	Mittalaitteen huolto	23
6	Vesimittarihuollon alueelliset eroavaisuudet	25
6.1	Henkilöstöresurssit ja tehtäväkuvaus	25
6.2	Vesimittareiden vaihtomäärät	25

6.3	Vesimittarit	27
6.4	Huoltovaihtoalueen määrittely	29
6.5	Mittarin vaihtoajan sopiminen	29
6.6	Kausivesimittarit	32
6.7	Pystyputkimittarit ja vesiasemat	33
7	Kyselylomakkeen analyysi	35
7.1	Aineiston keruu ja metodit	35
7.2	Kyselylomakkeen purku	36
7.2.1	Henkilöstön tyytyväisyys	36
7.2.2	Vesimittarin vaihtomäärät	37
7.2.3	Vesimittarin vaihtoprosessia hidastavat tekijät	38
7.2.4	Yhtenäistämistyö	41
7.2.5	Kehitystyön kohdistaminen	41
7.2.6	Vesimittarin katoaminen	44
7.3	Johtopäätökset	45
8	Vesimittarihuollon kehittämissuunnitelma	47
8.1	Vesimittarihuollon yhdenmukaistaminen	47
8.2	Vesimittarihuollon automatisointi	50
8.2.1	Roolien jakautuminen ja dokumenttien hallinta	51
8.2.2	Viivakoodit	51
8.2.3	Vesimittarin elinkaaren vaiheet	52
8.3	Yhteydenottokanavat asiakkaan tavoitettavuudessa	54
8.3.1	Asiakaspalvelun prosessien ja järjestelmien kehittäminen	54
8.3.2	Lomakkeiden uudistaminen	54
8.3.3	Puhelinnumerot	55
8.4	Avainsäiliö	56
8.5	Mittaritilan vaatimukset	57
8.6	Mittarihuollon ja TT:n yhteistoiminta	59
8.7	Henkilöstöresurssit ja siirtymävaiheen organisaatio	60
8.8	Työmaaparakit	61
9	Yhteenveto	62
	Lähteet	63

## Liitteet

Liite 1. HSY:n käytössä olevat vesimittarit

Liite 2. Huonot vesimittaritilat

Liite 3. Vesimittarihuollon kyselylomake

# 1 Johdanto

## 1.1 HSY

HSY eli Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä toimi opinnäytetyön toimeksiantajana. HSY on kuntayhtymä, joka aloitti toimintansa vuoden 2010 alussa. Kuntayhtymään liitettiin tuolloin Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten vesilaitokset sekä Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnan jätehuolto ja seutu- ja ympäristötiedot. HSY tuottaa ja järjestää vesi- ja jätehuoltopalveluita pääkaupunkiseudun toimintaympäristössä oleville asiakkaille. [1.]

Opinnäytetyön tekijä on työskennellyt HSY:n vesihuoltotoimialaan kuuluvassa verkko-osastossa, tilaustyöyksikössä kesästä 2014 lähtien. Tilaustyöyksikkö hoitaa uudis- ja saneerauskiinteistöjen tonttijohtojen liitostyöt vesihuoltoverkostoon sekä kiinteistöjen mittariasennukset. Vesimittarihuolto kuuluu osaksi tilaustyöyksikköä. Vesimittarihuollolla on toimipisteet Helsingissä, Vantaalla ja Espoossa.

## 1.2 Työn taustat

Kiinteistöjen vedenkulutuksessa on suurta vaihtelua. Asiakkaan vesilasku muodostuu perusmaksuista ja käyttömaksuista. Käyttömaksut perustuvat käytetyn veden määrään. Jokaista käyttöpaikkaa kohden HSY asentaa pääsääntöisesti yhden vesimittarin, jonka kautta asiakkaan vedenkulutusseuranta todetaan.

HSY:n alueella laskutettiin viime vuonna 71 202 804 vesikuutiota. Vesimittauksia säännellään erilaisilla laeilla, säännöksillä ja ohjeistuksilla. Tämän takia laskutuskäytössä olevat vesimittarit on vaihdettava määrävälein, jotta vesimittarin virheetön näyttö voidaan varmistaa. Vuosittain HSY:n alueella noin 8 000 vesimittaria saavuttaa huoltovaihtokänsä, joiden määräaikaivaihtoista vastaa vesimittarihuolto.

Toimipisteiden välillä on alueellisia eroavaisuuksia toimintatavoissa. Vesihuoltolain uudistuttua ja kuntayhtymän muodostuttua asiakas ei saa olla eriarvoisessa asemassa. Kuntayhtymän perustamisen yhteydessä sovittu viiden vuoden siirtymäaika alkaa olla jo umpeutunut, minkä takia toimintamallien yhdenmukaistaminen jokaisessa HSY:n

vesimittarihuollon toimipisteessä on ajankohtaista. Yhtenäisten toimintamallien puuttuminen ja heikko mittareiden elinkaaren hallinta synnyttää myös perusongelman vesimittareiden jäljitettävyydelle. Vesimittareita katoaa kokonaan tai hetkellisesti lisäten ylimääräistä selvitystyötä. Vesimittarin määräaikaivaihdot tuovat tukun ongelmia, joista kehkeytyy melkoinen koetinkivi vesimittarihuollolle. HSY jää vesimittareiden vaihtomäärissä jälkeen vuosi vuodelta. Mittarihuollon tehokkuuden ja kannattavuuden kannalta ongelmakohtien kartoitus olisi tärkeää, jotta puutteita voidaan korjata. Uudistunut vesimittarihuolto pystyisi vastaamaan potentiaalisesti tämän päivän haasteisiin.

### 1.3 Työn tavoite ja tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia HSY:n vesimittarihuollon nykytilannetta ja kartoittaa näiden kehitystarpeita sekä kehitysmahdollisuuksia. Työn tavoitteena on myös jallistaa työtapoja yhtenäiseksi HSY:n toimintaympäristössä. Työn tavoitteena on parantaa vesimittareiden elinkaaren hallitsemista mittalaitteen ostovaiheesta mittalaitteen hävitykseen.

Opinnäytetyön aineisto teoriaosuutta lukuun ottamatta kerättiin haastatteluin, tukikohtavierailuin sekä kyselylomakkeen avulla. Teoriaosuus on koottu verkkolähteistä, rakennusalan kirjallisuudesta sekä HSY:n verkkolevyltä. Työn tutkimusmenetelmä on kvantitatiivinen (määrällinen tutkimus), joka syntyi kvalitatiivisen (laadullinen) tutkimuksen tuloksena. Haastattelut toimivat laadullisen tutkimusmenetelmän pohjana, jonka avulla kartoitettiin lisäselvennystä vaatineet aiheet.



## 2 Vedenkulutus

HSY:n suurimpana raakavesilähteenä toimii Päijänne, josta HSY toimittaa kylmää vettä verkostonsa kautta asiakkaan käyttöön. HSY:n vesihuollon asiakkaan vedenkulutus vaihtelee kiinteistötyypeittäin. Pääkaupunkiseutulainen käyttää keskimäärin vettä 170 litraa vuorokaudessa kerrostalossa, rivitalossa 150 litraa ja omakotitalossa 135 litraa. Keskimääräistä vedenkulutusta nostavat vähemmistöön kuuluvat suurkuluttajat. Veden ominaiskulutus on kumminkin vähentynyt viimeisten vuosikymmenien aikana sekä kodinkoneiden ja vesikalusteiden kehittymisen että ihmisten asenteiden muuttumisen takia. [2.]

Kotitalouden vedenkulutuksesta yli 40 % kuluu peseytymiseen. Lisäksi pyykinpesu, ruokailu ja wc-istuimen huuhtelu muodostavat merkittävän osan päivittäisestä vedenkulutuksesta. Käyttöveden lämmittämiseen tarvittava energia vaikuttaa veden kokonaiskustannuksiin. Vettä kannattaakin käyttää järkevästi. [2.]

### Vedenkulutusmittaus

Vesimittaria käytetään veden virtauksen mittaamiseen. Vesimittari mittaa vedenkäyttöpaikan kuluttaman veden kuutiometreinä. Veden mittaamisen menetelmät voivat perustua hydrauliseen, magneettiseen, elektromagneettiseen tai ultraäänimenetelmään. HSY asentaa vesimittarin kutakin vesiliittymää kohden. HSY:n asentama päävesimittari sijoitetaan tonttivesijohtoon ennen muita vesilaitteita. Mikäli kiinteistö on liittynyt HSY:n vesihuollon piiriin ja käyttää vettä mittarin ohitse, tapausta käsitellään veden anastamisena. Vesimittarin omistaa HSY, ellei toisin sovita. [3; 4; 5.]

Vesimittaria on syytä tarkkailla säännöllisesti, sillä esimerkiksi kiinteistön piilovuodot voi selvittää seuraamalla kiinteistön vesimittaria. Kyseessä voi olla vesijohtovuoto, mikäli tarkailuhetkellä vesimittari pyörii eikä kiinteistössä ole vedenkäyttöä. [6.]

### 3 Vedenkulutusmittalaitteita koskevat lainsäädännöt

#### 3.1 Mittauslaitedirektiivi

Mittauslaitedirektiivi (2004/22/EY) eli MID (Measuring Instrument Directive) ja mittauslaitelaki (707/2011) asettavat lakisääteisiä vaatimuksia vesienenergian mittaukselle. Mittauslaitelaki perustuu mittauslaitedirektiiviin. Lainsäädännöllä on tarkoitus turvata mittauslaitteiden toiminnan sekä mittausmenetelmien ja -tulosten luotettavuus. Mittauslaitedirektiiviä alettiin soveltaa EU:n jäsenmaissa 30.10.2006. Soveltamisen alettua alkoi kymmenen vuoden siirtymäkausi. Tämän aikana markkinoilla voi olla mittalaitteita, jotka täyttävä ennen mittauslaitedirektiivissä voimassa olleet määräykset. Näillä mittalaitteilla on oltava siirtymäkauden loppuun saakka kestävä tarkastuslaitoksen myöntämä ja voimassa oleva tyyppihyväksyntä. [7; 8; 9.]

Toiminnanharjoittaja (HSY) vastaa siitä, että käytössä olevat vedenkulutusmittauslaitteet ovat vaatimusten mukaisia, mittauslaitteet soveltuvat käyttötarkoitukseen ja käyttöympäristöön sekä siitä, että mittauslaitteet ovat koko käytön ajan luotettavasti käyttötarkoituksen mukaisesti toimivia. [7.]

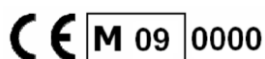
Vesimittarin käytönaikainen luotettavuus tulee todeta määräajoin sekä aina tarvittaessa. Luotettavuuden varmentamisessa on käytettävä tarkastuslaitosta. Mittauslaitteen antamien tulosten virheet eivät saa ylittää laitetyypin ominaisuuksien ja käyttötarkoituksen perusteella määräytyviä suurimpia sallittuja virheitä. Mittari ei saa käyttää hyväksi suurinta sallittua virhettä eikä systemaattisesti suosia mitään osapuolta. HSY:n asentaman vesimittarin katsotaan mittaavan oikein, jos tarkastuksessa todettu virhenäyttämä on pienempi kuin 5 % kuormituksen ollessa likimain nimellisvirtaaman suuruinen. [3; 7; 8.]

Valmistajan on määritettävä laitteen nimelliset käyttöedellytykset, joita ovat muun muassa veden tilavuusvirta-alue, veden lämpötila-alue, veden suhteellinen paine-alue ja virtalähde. Mittalaitteen on täytettävä käyttöedellytyksissä nimetyt vaatimukset. [7, s. 52.]

### 3.2 Mittauslaitteiden merkinnät

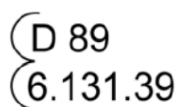
Talousvedestä perittävän maksun määräytyessä suoraan mittalaitteesta saatujen kulu-  
tuskemien perusteella, on mittalaitteella oltava osoitus siitä, että mittalaite on joko  
mittauslaitedirektiivin (MID) vaatimuksien mukainen tai mittalaitteella on hyväksytyn  
tarkastuslaitoksen myöntämä voimassa oleva tyyppihyväksyntä. Mittalaite on varustet-  
tava sen tunnistamisen edellyttämällä merkinnöillä. [7; 8.]

MID:n mukaisten vesimittareiden valmistaja antaa valmistamilleen vesimittareille vaa-  
timustenmukaisuusmerkinnän, jossa valmistaja vakuuttaa vesimittarin täyttävän  
MID:ssä asetetut vaatimukset. Merkintä koostuu CE-merkinnästä sekä täydentävistä  
lisämerkinnöistä (kuva 1). [7.]



Kuva 1. Esimerkki MID:n vaatimustenmukaisuutta osoittavasta tunnusmerkistä [10].

EY-direktiivin mukaisen vesimittarin tunnistaa EY-tyyppihyväksyntätunnuksesta (ku-  
va 2). Merkinnästä näkyy hyväksynnän myöntäneen maan tunnus, hyväksymisvuosi  
sekä hyväksynnän tunnusosa. Uusia EY-tyyppihyväksyntöjä ei ole myönnetty mittaus-  
laitedirektiivin soveltamisen alettua. Myönnetty EY-tyyppihyväksynnät voivat olla voi-  
massa enintään 30.10.2016 saakka, jolloin siirtymäkausi umpeutuu. [10.]



Kuva 2. Esimerkki EY-tyyppihyväksyntätunnuksesta [10].

Vesimittarilla voi olla myös kansallinen tyyppihyväksyntä, joka on myönnetty ennen  
mittauslaitedirektiivin soveltamisen täytäntöönpanoa. Kotimainen tyyppihyväksyntätun-  
nus on muotoa **VJ.E.XX.YY**, jossa XX on juokseva numero ja YY tyyppihyväksynnän  
myöntämisvuosi. Myönnetty kansalliset tyyppihyväksynnät voivat olla voimassa enin-  
tään 30.10.2016 saakka. [10.]

### 3.3 Eurooppalaiset standardit

Vesimittareiden tarkempia teknisiä ominaisuuksia määrittelee eurooppalainen laitestandardi SFS-EN 1454. Standardi on jaettu kolmeen osaan:

- General requirements
- Installation and conditions of use
- Test methods and equipment.

Standardit on vahvistettu suomalaisiksi kansallisiksi standardeiksi vuonna 2011. Standardeissa keskeisesti määritellään muun muassa mittalaitteiden mekaanisia mittoja, merkintöjä, asennusohjeita sekä testausmenetelmiä. [9; 11.]

## 4 Vesimittarit

### 4.1 Vesimittarityypit

#### 4.1.1 Mekaaniset siipipyörämittarit

Käytännöllisesti katsoen kaikki HSY:n asentamat vesimittarit ovat mekaanisella mittausperiaatteella toimivia vesimittareita. Mekaaniset vesimittarit voidaan jakaa toiminta-periaatteensa puolesta kolmeen ryhmään, yksi- ja monisuihkuisiin mittareihin sekä turbiinityyppiset mittarit. HSY käyttää monisuihku- ja turbiinimittareita. [12.]

Mekaanisen vesimittarin rakenne (kuva 3) koostuu virtausmittausosasta, jossa on siipipyörä ja laskinyksikön koneisto. Virtausmittausosan runko on yleensä valmistettu messingistä tai valuraudasta. Rungon sisällä on virtausmittauskammio, jossa on muovista valmistettu siipipyörä. Virtausmittauskammion sisääntuloaukossa on lisäksi sihti, joka estää suurimpien kiintopartikkeleiden pääsyn. Mekaaninen vesimittari on osiltaan liikkuva ja kuluva.

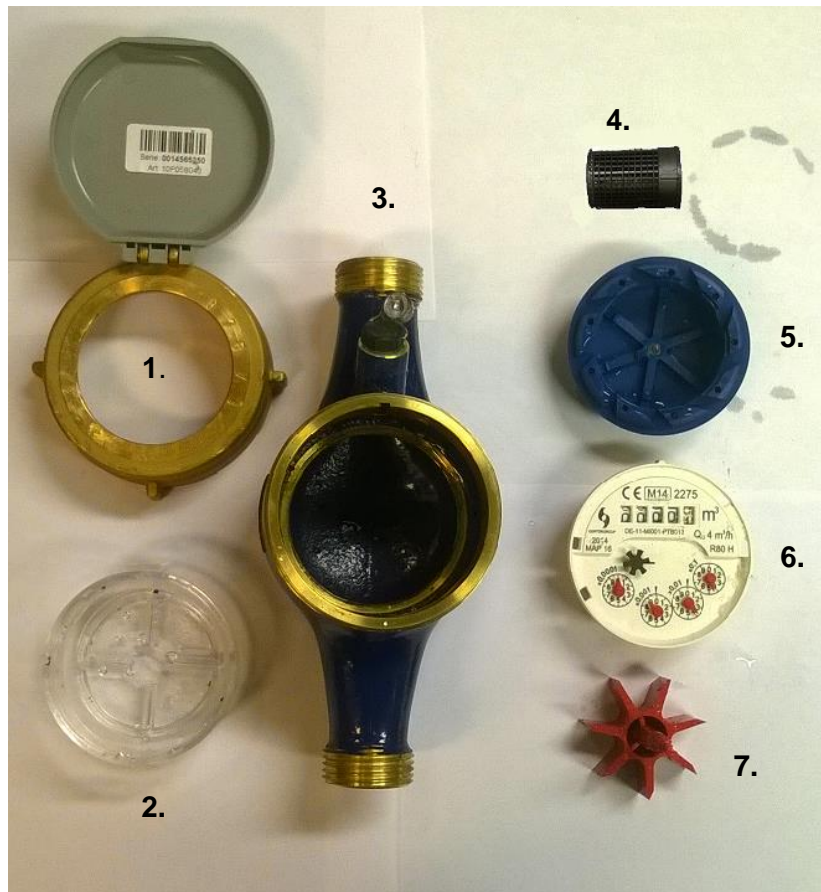
Yksi- ja monisuihkuisissa mittareissa vesi virtaa virtausmittauskammion sisääntuloaukosta suorasiipiseen siipipyörään tangentiaalisesti. Yksi- ja monisuihkuisilla mittareilla

on se ero, että monisuihkumittarissa vesi jakaantuu siipipyörän tangentin suuntaisten aukkojen kautta tasaisesti koko siipipyörälle. Monisuihkumittarin mittaustarkkuus pysyy tällöin kauemmin parempana, koska laakeritappi kuluu tasaisemmin. [11; 13.]

Veden virtaus saa vesimittarissa olevan siipipyörän pyörimään. Pyörimisliike johdetaan laskinyksikön koneiston sisällä olevan hammaspyörän välityksen kautta numerotaulun osoittimiin. Osoittimena toimii joko mekaaninen rumpulaskuri, tai vesimäärä ilmaistaan mittaritaulussa olevien useamman osoittimien avulla. Vesimäärän kulutus voidaan lukea osoittimien asennoista. Mittari näyttää läpi kulkeutuneen vesimäärän litroina ja litrojen kerrannaisina. [12; 13.]

Vesimittarin osat ovat

1. kansirengas
2. lasikuppi
3. malja/kehikko
4. sihti
5. koneiston alakansi
6. laskinyksikön koneisto/summanäyttö
7. siipipyörä.



Kuva 3. DN20-koon mekaanisen siipipyörämittarin rakenne [14].

Yksi- ja monisuihkuiset vesimittarit on varusteltu joko märkä- tai kuivalaskurilla. Märkälaskureita ovat mittarit, joissa koko koneisto ja osoitustaulu ovat vedessä. Märkälaskureissa on paineen kestävä lasi. Märkälaskurin osoitustaulu voi saostua, mikä hankaloittaa mittarin kulutustietojen lukemista. Märkälaskurit ovat kuitenkin hyvin herkkiä ja tarkkoja myös pienille virtaamille. Kuivalaskureita ovat taas ne, joissa itse osoitustaulu on kuivana painelevyn yläpuolella. Kuivalaskureissa vesi virtaa ainoastaan siipipyörään, joka pyöriessään aukaisee rullalaskurin magneettikytkimen ja mahdollistaa rullalaskurin pyörimisen ja siten kumuloituneen veden kulutuksen. HSY:n monisuihkuiset vesimittarit ovat varusteltu märkälaskurilla. [12; 13.]

Turbiinityyppisen mittarin pyörimisliike saadaan aikaan suorilla johtosiivillä, missä potkurin akseli on yhdensuuntainen veden virtaussuunnan kanssa ja akseli on molemmista päistään laakeroitu säteittäisiin tukiin. Kierukkavaihteen välityksellä liike siirretään potkurin akselilta osoitustauluun. Potkuri pyörii sitä nopeammin, mitä kovemmin vesi

virtaa mittarin kautta. Turbiinityyppiset mittarit soveltuvat hyvin semmoisiin käyttökoh-teisiin, joissa vedenkulutus on tasaisesti melko suurta. [13, s. 35.]

Sähköistä määrälaskentaa varten mekaaniset vesimittarit voidaan varustaa myös im-pulssilaitteella. Mittarin magneettinen anturi ja mittarin pyörivän mekanismi yhdessä kehittävät impulssit. Pulssitaajuus on suoraan verrannollinen virtausnopeuteen. HSY:n käyttämät mittaustiedot, eli impulssin lähetysvälit ovat 10, 100 ja 1 000 litraa. Impulssi-laitteella tieto siirtyy impulssijohdon välityksellä keräysyksikköön virtaamatietona. Näyt-tölaite voidaan vetää kaapeloinnin avulla helposti luettavaan paikkaan, milloin kulutus-tietojen luenta helpottuu hankalassa paikassa merkittävästi. [9, s. 27; 16.]

#### 4.1.2 Ultraäänimittarit

Ultraäänimittarit edustavat teknologisesti pidemmälle kehittyneempää muotoa perintei-seen mekaaniseen mittalaitteeseen verrattuna. HSY:n toimintaympäristössä ultraääni-mittareita on asennettu vähän. Ultraäänimittareiden toimintaperiaate perustuu kahden ultraäänilähetin ja vastaanotinparin toimintaan. Mittarin sisällä on kaksi peilaavaan pin-taa, joiden kautta ultraääni lähetetään molempiin suuntiin. Toinen lähetin lähettää ult-raäänien vastavirtaan ja toinen myötävirtaan. Vastavirtaan kulkevan ultraäänien kulkuai-ka on pidempi kuin myötävirtaan kulkevan, jolloin saadaan aikaeroa ultraäänien välille. Aikaerojen erotuksesta saadaan laskettua virranneen veden määrä. Molempien ultra-äänien ajaksi saadaan sama lukema silloin, kun vettä ei virtaa ollenkaan. Ultraäänimit-tari voidaan asentaa mihin tahansa kulmaan tai asentoon. Mittari voidaan asentaa normaalisti vaakasuoraan. Se voidaan asentaa pystysuoraan nousevaan putkeen, se voidaan asentaa mihin kulmaan tahansa ja se voidaan myös asentaa näyttö alaspäin. Ultraäänimittari ei sisällä liikkuvia tai kuluvia osia, niin kuin mekaaniset mittarit. Ultra-äänimittareiden mittausvirheet ovat pienempiä, koska esimerkiksi paineen vaihtelu tai vesijohdossa olevat partikkelit eivät vaikuta mittaustulokseen. [9; 15; 16.] Kuvassa 4 on esimerkkikuva ultraäänimittarista, joka sopii vaativiin putkiolosuhteisiin.



Kuva 4. Kamstrup fkowQ 3100 -ultraäänimittari [14].

Etäluentaa varten ultraäänimittariin täytyy asentaa moduuli tai radioverkkoa käytettäessä radiomoduuli. Tiedonsiirto etäluentajärjestelmään tapahtuu moduulin kautta langallisesti tai langattomasti. Tiedonsiirto tapahtuu yleensä Internetin tai radioverkon välityksellä. [9; 15.]

#### 4.2 Vesimittarin koon valinta

HSY määrää käytettävissä olevien vesimittareiden tyypit ja koot (liite 1). Vesimittarin koko määritellään tonttivesijohdon mitoituksen pohjalta. Vesijohdon mitoituksella kiinteistön pitkäaikainen sekä hetkellinen vedenkulutus arvioidaan riittävän tarkasti. Tonttijohdon mitoittaa kiinteistön oma KVV-suunnittelija (kiinteistön vesi- ja viemärisuunnittelija). Vesimittarin virtauksen aiheuttamaa suurinta sallittua painehäviötä ei määritellä nykyisen Suomen rakentamismääräyskokoelman (2007) osassa D1. Aikaisemmin on ollut ohje, että mitoitusvirtaamalla vesimittarin painehäviö tulisi olla alle 40 kPa. Nykyinen D1 lähtee siitä, että jokaisessa tilanteessa vesipisteiltä saadaan 70—150 % nimellivirtaamasta. [17.]

Vesimittarin koko ilmoitetaan yleisesti putken nimellissuuruuden mukaisesti. Muoviputkissa DN-koko tarkoittaa ulkohalkaisijaa ja metalliputkissa sisähalkaisijaa. DN-koko voidaan muuntaa millimetri kokoluokkaan erillisen muuntotaulukon avulla. Muita vesimittareiden koon merkitsemistapoja on ilmoittaa suurin, pienin ja nimellistilavuusvirta-alue.



Mittarin koon valinta voi olla ongelmallista silloin, kun kiinteistössä on suuresti vaihteleva vedenkulutus, esimerkiksi teollisuusrakennukset ja sairaalat. Tämä johtaa siihen, että joudutaan käyttämään yhdistelmämittaria (kuva 5). Yhdistelmämittareita on Vantaalla noin kymmenen kappaletta. Yhdistelmämittari koostuu suurempaa vedenkulutusta mittaavasta turbiinityyppisestä mittarista sekä pienempää kulutusta mittaavasta siipipyörämittarista. Yhdistelmämittarissa on vaihtventtiili, joka ohjaa veden virtausta siipipyörämittarin kautta, kun veden virtaama laskee turbiinimittarin mitta-alueen alapuolelle. Virtauksen kasvaessa vaihtventtiili toimii päinvastaisella tavalla. [12; 18.]



Kuva 5. Vantaalla käytettävä yhdistelmämittari DN20/80 [14].

#### 4.3 Vesimittarin asennustapa ja sijoitus

Vesimittaritalan yleiset viranomaisohjeet on annettu Suomen rakentamismääräyskokoelmassa D1 (2007) § 2.4.2 ja HSY:n vesihuollon yleisissä toimitusehdoissa (2010) § 5.3. Edellä mainittujen ohjeiden mukaisesti asiakas on velvollinen korvauksetta varaan vesimittarille viranomaisohjeiden mukaan rakennetun, laitoksen hyväksymän, lämpimän ja lattiakaivolla varustetun tilan. [4; 17.]

Vesimittarin sijaintipaikkaan on kiinnitettävä erityistä huomiota, sillä mittari tulee olemaan kiinteistössä koko sen elinkaaren ajan. Hyvän sijaintipaikan ominaispiirteitä on, että mittarin voi helposti asentaa, lukea, huoltaa ja vaihtaa. Mittari on suojattava jäätymiseltä, kuumuudelta sekä muilta vahingollisilta vaurioilta. Sopivan sijoituskohdan tunnusmerkit täyttää tekninen tila tai muu lattiaviemärotytila. [12; 19.]

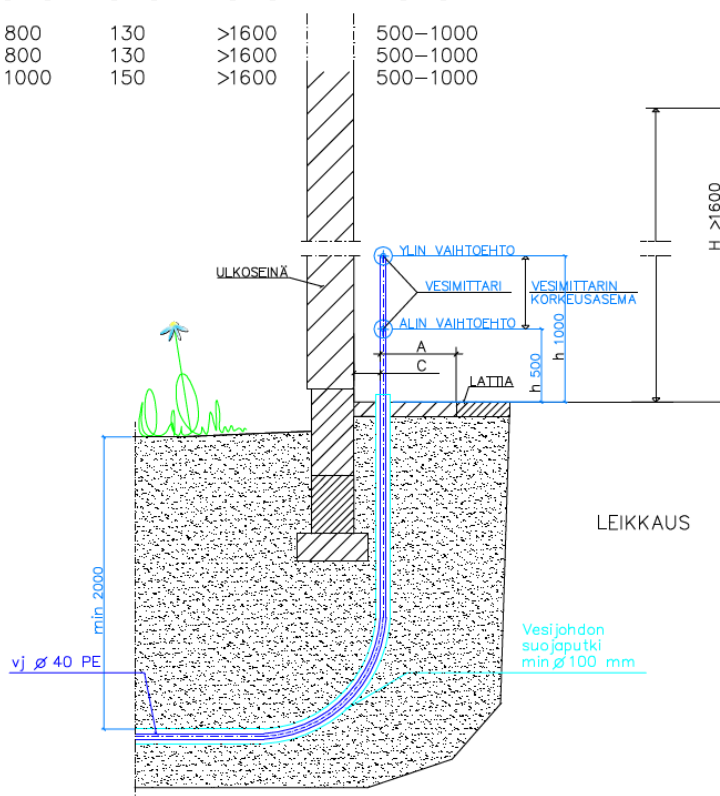
HSY asentaa kiinteistön päävesimittarin aina, mikäli mahdollista, välittömästi perusmuurin sisäpuolelle olevaan lattiakaivolliseen huonetilaan, kohtaan, jossa tonttivesijohto tulee rakennuksen sisään. Tämä kohta on yleensä herkin myös jäätymiselle, joka saattaa aiheuttaa huomattavia kustannuksia putkien haljetessa ja veden päästessä sitä kautta kiinteistön rakenteisiin. Helpoin keino ehkäistä jäätyminen on eristää kiinteistön vesijohto riittävästi. Vesimittarin sijoituksessa on hyvä huomioida, että etäisyys tonttijohtoliitoskohdasta vesimittarille jää kohtuulliseksi ja, että vesilaitoksen henkilöllä on tilaan esteetön pääsy. Vesimittarin sijainti suhteessa sähkökaappiin, sähkölaitteisiin, lämmönvaihtimeen, kaukolämpömittariin ja risteäviin putkiin pitää huomioida. Vesimittarin ei tulisi sijaita suoraan korvausilmaventtiilin alapuolella tai ulko-oven edessä. Vesimittarin molemmin puolin on asennettava sulkuventtiilit, jotta mittarin huoltaminen ja vaihtaminen on mahdollista. Tilassa on oltava valaistus ja riittävä tuuletus. [4; 16; 20.]

Mikäli vesimittari halutaan asennettavaksi kohteeseen ennen kuin vesimittaritila on valmis, liittyjän on rakennettava vesimittarin väliaikaiseksi kiinnitysalustaksi tukeva teline. Telineä rakennettaessa on otettava huomioon lattiakoron tiedot ja se, että vesijohtosta tulee sopivan pituinen, jotta mittarin voi myöhemmin siirtää lopulliseen sijoituspaikkaansa. Väliaikaisen paikkaan asennetun mittarin eristämisestä ja suojaamisesta jäätymiseltä on huolehdittava erityisen tarkasti. [19; 20.]

Vesilaitos ei vastaa viranomaisten ohjeiden vastaisesti rakennetussa ja kunnossapidetyssä mittaritilassa aiheutuvista vahingoista tai lattiakaivon puuttumisesta aiheutuvista vahingoista. Kuvassa 6 on ohjepiirustus vesimittarin oikeaoppisesta sijoituksesta. Liitteessä 2 on esimerkkikuvia siitä, millaisia vesimittaritulojen ei pitäisi olla. [4.]

VESIJOHDON SISÄÄNTULO VESIMITTARITILAAN:

MITTARIN KOKO	A [MM]	B [MM]	C [MM]	H [MM]	h [MM]
20	600	800	130	>1600	500–1000
32	600	800	130	>1600	500–1000
40	600	1000	150	>1600	500–1000



Kuva 6. Halkileikkaus vesimittaritilasta [19].

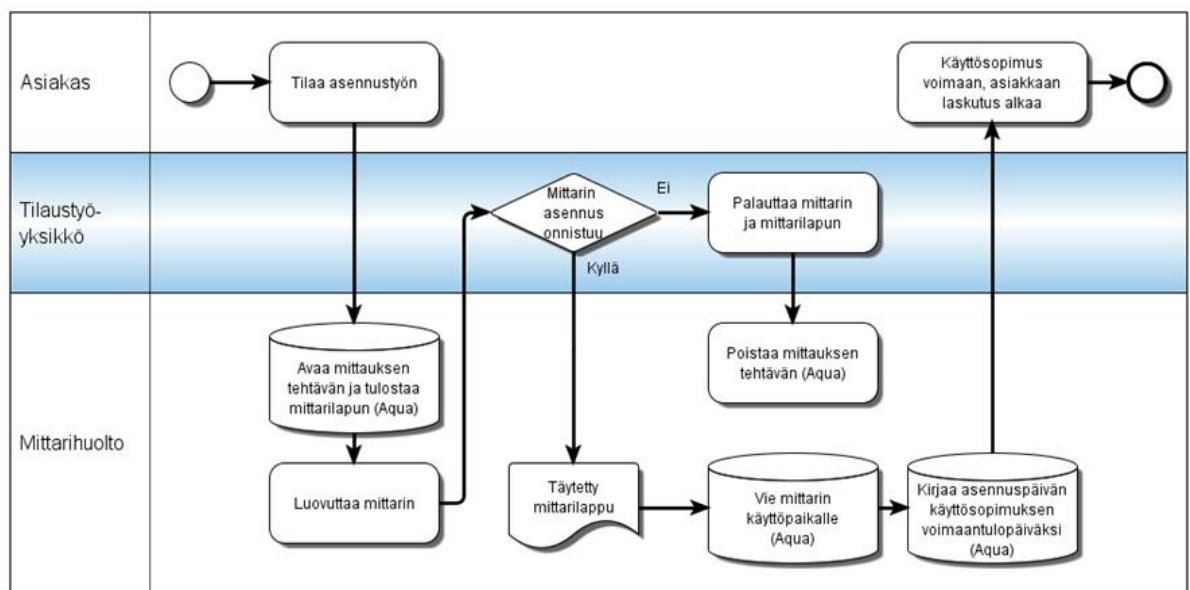
## 5 Vesimittarin prosessikaavio ja sen eri vaiheet

### 5.1 Hankinta ja varastointi

HSY kilpailuttaa sopimuskumppanit kahden vuoden välein. Vesimittarihuollon toimistohenkilöt vastaavat vesimittareiden hankinnasta ja varastoinnista. Toimistohenkilöt seuraavat varastossa olevia vesimittareita ja tilaavat sopimustoimittajalta riittävän ajoissa tarvittavia mittareita täydentääkseen varastohyllyt. Normaali toimitusaika on yleensä 2–8 viikkoa. Seurantatyökaluja varastossa olevien mittareiden tarkkailemiseen ovat asiakastieto-järjestelmä ja excel-tiedosto. Mittareiden valvonta voi perustua myös silmä määräiselle arvioinnille. Pistokokein saatetaan tarkistaa, että toimitetussa kuormassa on lähetylistan mukaiset mittarit. Varastoinnin jälkeen mittari on valmis asennettavaksi.

## 5.2 Vesimittarin asennus käyttöpaikalle

HSY:n vaikutusalueella kiinteistön on liitettävä vesiverkostoon tai haettava vapautusta ympäristönsuojeluviranomaiselta. Vesimittari asennetaan kutakin vesiliittymää kohden ja mittari asennetaan kiinteistön liittymätiedoissa esitettyyn paikkaan. Mittarin asennus tehdään joko kiinteistön liitostyön yhteydessä tai myöhemmin, mikäli mittaritila on liitostyön aikaan puutteellinen. Kiinteistön omistaja tai haltija on vastuussa vesijohdosta liittämiskohtaan saakka. Vesimittarin asennustyö on viimeinen vaihe liittymistyössä, ennen kuin saadaan käyttövalmis kiinteistöliittymä. Kuvassa 7 on esitetty HSY:n menettelytapa vesimittariasennukselle. [4; 19; 20.]



Kuva 7. Vesimittarin asennuksen prosessikaavio [22].

Tilaustyön putkimestari tulostaa asiakastieto-järjestelmästä kiinteistön käyttöpaikan vesimittarilapun ja antaa sen asentajalle liitostyöpäivänä tai erikseen tilattuna mittarin asennuspäivänä. Vesimittarilappua vastaan asentaja saa varastolta vesimittarin. Asentaja itse ottaa mittarin hyllystä ja kirjoittaa mittarinumeron lehtiöön ja jättää mittarilapun sille kuuluvaan lokerikkoon. Vesimittarihuollon toimistohenkilö vie mittaritiedot asiakastieto-järjestelmään kiinteistön käyttöpaikalle mittarilapun perusteella, jolloin käyttösuunnitelma astuu voimaan. Samalla toimistohenkilö käynnistää huoltovälin laskennan. Mittarilappu arkistoidaan kansioon. [21.]

Ennen mittarin asennusta tonttijohto puhdistetaan vesihuuhtelulla. Huuhtelussa mittari-liittimien väliin laitetaan ”luu”, johon yhdistetään paloletku (kuva 8). Paloletku vedetään ulos kiinteistöstä, että huuhteluvesi voidaan ohjata avo-ojiin tai jäte- tai hulevesikaivoihin. Tonttisulku avataan varovasti, jolloin putki täyttyy vedellä ja ilma poistuu. Huuhtelu tehdään mahdollisimman suurella nopeudella. Huuhtelu kestää niin pitkään, että vesi on ehtinyt kunnolla vaihtua ja vesi on täysin kirkasta. Mittarin asennuksen yhteydessä tonttivesijohtoputkeen tehdään tarvittaessa painekoe [20.].



Kuva 8. Tonttivesijohdon huuhtelu ennen mittarin asennusta [14].

HSY asentaa vesimittarin aina vaaka-asentoon [20.]. Kuvassa 9 on tyypillinen omakotitalon DN20-vesimittari mittaritelineessä. Mittarin molemmin puolin sijaitsevat sulkuventtiilit. Näistä takaisku-/yksisuuntaventtiili estää veden virtauksen väärään suuntaan.



Kuva 9. Tyypillinen omakotitalon vesimittari (DN20) telineessä [14].

Kaikki HSY:n vesimittarit varustetaan takaiskuin sekä sinetöidään. Kuvassa 10 on esitetty HSY:n käytössä olevat takaiskut kokoluokan 20 mm, 25 mm ja 40 mm mittareihin sekä sinetit vastaaviin kokoluokkiin. Takaisku asennetaan mittarin runkoon, talopuolen venttiilin päähän. Mittarisinetti asennetaan mittariliittimen ja mittarin liitoskohtaan, etupuolelle mittaria. Sinetin tarkoituksena on estää vesimittarin väärinkäytökset. [23.]



Kuva 10. HSY:n käytössä olevia takaiskuja sekä sinettejä [23].

### 5.3 Mittarin huoltovaihto-ohjelma

HSY on yksilöinyt jokaiselle kiinteistölle käyttöpaikkanumeron liittymis- ja käyttösojumuksen yhteydessä. Mittarinumero viedään asiakastieto-järjestelmään kiinteistön käyttöpaikalle mittariasennuksen jälkeen. Käyttöpaikalle käynnistetään huoltovälin laskenta,

jolloin mittarille saadaan käyttöaika. Asiakastieto-järjestelmässä on nähtävissä mittarin käyttöaika ja, se paljonko käyttöaikaa on jäljellä, ennen kuin mittari tulisi vaihtaa uuteen (kuva 11). Huoltoväli on mitoitettu mittarin koon mukaan (liite 1). Tyypillinen omakotitalon DN20-vesimittari vaihdetaan kymmenen vuoden välein ja DN40-mittari 8 vuoden välein. HSY:n vesimittarihuolto navigoi vuosittain asiakastieto-järjestelmästä listan kalerivuvonna huoltovaihtokään saavuttavista mittareista. HSY kunnossapitää ja vaihtaa kustannuksellaan vesimittarit määrävälein. Sen sijaan vesimittarin molemmiin puolin olevat sulkuventtiilit ja liitoskappaleet kuuluvat kiinteistön omaan huoltovastuuseen [4.].

Mittalaite

tietoforum

Tunnus:

H93218

Laitetyyppi:

K40

Valmistusnro

Vuosi

2001

Tila:

Asiakkaalle asennettuna

Tilasyy

Asiakkaan pyynnöstä

Käyttöaika pv / Jäljellä

Tilapvm:

12.3.2012

Hankintapvm

Asennuspvm

12.3.2012

2922

/ 5v 0k

Huoltopvm

Akun huoltopvm

Voitelupvm

Pistokoepvm

Huomautus

Artikkelinumero

Ohjelma

Sulkuaikaryhmä

Paristolaskurin asennusjännite

Laji

Mekaaninen

Nimi

Monisuihkuinen siipipyörämittari

Valmistaja

MUU VALMISTAJA

Nimike

Käyttöpaikka

8002468

KytKentätila

KytKetty

Muuttuneet tiedot

☐

Kausivaihto

☒

[Muuttuneet tiedot...](#)

Tyyppihyväksyntä

☒

[Huoltotapahtuma...](#)

Tehdassinetointi

☐

Pistok.hväksyntä

☒

[Alku- ja huoltolukemat...](#)

Takuu v.

[Ohjelmointitiedot...](#)

Omistaja

Yritys

Muu

Asiakas

Laskulaitteet ja näytöt

Tunnus

01

Kapasiteetti

5

+

0

m3

Laskulaite

Näyttö

Nimi

Mekaaninen laskulaite

Muuta listalla

Haku valmis

Kuva 11. Esimerkkikuva asiakastieto-järjestelmän "Mittalaite" ikkunasta [14].

#### 5.4 Vesimittarin kulutuslukemien siirto laskutukseen

HSY:n alueella vuonna 2014 vesimittarin läpi virtasi 71 202 804 kuutiota vettä. Luku on otettu asiakastietojärjestelmän tietokannasta niin, että vesikuutiot on kohdistettu nimenomaan vuodelle 2014. Mittariluenta ei ole reaaliaikaista, joten luvussa on muun muassa laskutusjaksoon liittyvää epävarmuutta. Luvut perustuvat osittain arviolaskuihin, ja lukema tarkentuu koko vuoden 2015 ajan. Taulukossa 1 on havainnollistettu laskutetut vesikuutiot kaupunkialueittain tarkastelujaksolta 1.1.2014—31.12.2014. [24.]

Taulukko 1. Laskutetut vesikuutiot vuonna 2014 [24].

Kaupunki	Helsinki	Vantaa	Espoo	Kauniainen
<b>Vesimäärä (m<sup>3</sup>)</b>	41 738 281	14 030 330	14 942 545	491 648

#### Vesimittarilukeman ilmoitustavat

Vesimittarin lukeman siirto laskutukseen on ennen vanhaan hoidettu lukemalla vesimittari, jonka vesilaitoksen asentaja on itse fyysisesti käynyt paikan päällä lukemassa. 1990-luvulta alkaen kiinteistöjen omistajat ovat alkaneet itse lukemaan omat mittarinsa. HSY:n asiakkaat saavat vesimittarin luentapyyynnön kirjeitse kerran tai kahdesti vuodessa riippuen kiinteistön veden kulutuksesta. [6.]

Asiakas voi ilmoittaa vesimittarilukeman lukemailmoituslomakkeella postitse tai HSY:n nettisivujen kautta. HSY:llä on käytössä kaksi erillistä sähköisesti toimivaa kulutuslukemien ilmoitusjärjestelmää: Aqua Online ja ”Ilmoita vesimittarin lukema” web-sovellus (kuva 14). Asiakas voi rekisteröityä ilmoitusjärjestelmiin syöttämällä asiakas- ja käyttöpaikkanumeron, jotka selviävät vesilaskusta. Järjestelmät mahdollistavat asiakkaan syöttämän lukeman automaattisen siirron laskutusjärjestelmään, jolloin asiakkaan ei tarvitse postittaa mittarin lukemailmoituslomaketta. Paperiset lukemailmoituslomakkeet käsitellään optisella luentalaitteella. [6; 25.]

Aqua Online -palvelu on Vantaan Vesilaitoksen aikainen järjestelmä, mistä asiakas voi nähdä lasku- ja kulutustietojaan. HSY on keskittynyt kehittämään sähköistä asiointia, koska kuntayhtymän muodostumisen jälkeen yhtä yhteistä tietokantarakennetta ei ole ollut. Uusi asiakasrekisterin käyttöönotto on tehty HSY Vesihuollon puolella helmikuus-



sa 2015. Tavoitteena on kehittää yksi yhteinen ”purkki”. Tavoitteena on myös karsia kokonaan paperiset lukemapyyntölomakkeet, jotta luonnon monimuotoisuudelle aiheutuisi mahdollisimman vähän vahinkoa. Taulukossa 2 on esitetty vuoden 2014 tärkeimmät vesimittarilukeman ilmoitustavat. Taulukosta 2 on nähtävissä, että paperisten lukemailmoituslomakkeiden käyttö on vielä erittäin suurta. [6; 25.]

Taulukko 2. Lukemat tilastointivuonna 2014 lukutavoittain [25].

Lukutapa	Määrä (kpl)
Paperilomake	45 239
Asiakkaan ilmoittama (puh./s.posti/muu)	14 716
Aqua Online / web-lomake	10 622
Kaukoluenta	99
Arvioitu lukema	78
	70 754

#### Etäluettavat vesimittarit

Vesimittaria voidaan sanoa etä- tai kaukoluettavaksi, mikäli vesimittarin mittaustieto saadaan selville ilman, että ihmisen tarvitsee fyysisesti käydä lukemassa mittarin kulu-  
tuslukemaa. Tällä hetkellä HSY:llä on noin sadassa kiinteistössä ultraäänimittari, jossa lukemadata siirtyy M-bus-tekniikkaa hyödyntäen sopimuskumppanin kautta HSY:n vesilaskutukseen. HSY:llä on alkamassa EVE-projekti (etäluettavat vesimittarit), jossa on tarkoitus selvittää, tuovatko etäluettavat mittarit lisäarvoa ja etuja HSY:lle ja ovatko HSY:n nykyiset järjestelmät kypsiä etäluettavien vesimittareiden käyttöönottoon. [23.]

M-bus-tiedonsiirtoprotokolla lähettää langattomasti dataa tietyin määraaikavälein etälu-  
kulaitteistoon. Siirtynyt tieto voi sisältää muun muassa mittarin mittaushetkisen luke-  
man, mittaustiedon sekä infokoodit viimeiseltä kuukaudelta. Langaton etäluenta on mahdollista suorittaa autolla ohi ajamalla, jos luentayksikössä käytetään kattoantennia, tai viestintäverkoston avulla, ilman autolla ohi ajamista. Viestintäverkostossa (Radio-  
Link) vastaanotin- ja tukimastot keräävät M-bus-signaalit ja lähettävät tiedot luentajär-  
jestelmään. [5.]

Tulevaisuuden tavoitteena on, että ainakin suuret kiinteistöt varustettaisiin ultraäänimit-  
tareilla. Tällöin saataisiin välitön hälytys suurista veden kulutuspiikeistä ja vuotoepäi-  
lyistä. HSY:n toimintaympäristössä on 122 kriittistä vedenkuluttajaa, joihin pääosin kuu-

luu sairaaloja, terveysasemia, voimalaitoksia, keskuskeittiöitä ja elintarviketeollisuus-kiinteistöjä. Pienten kiinteistöjen mittaus ultraäänimittareilla ei ole kustannustehokasta nykyisillä laitehinnoilla. Automaattisella mittariluennalla kulutustiedot ovat aina saatavilla, ja ne ovat ajan tasalla olevaa tietoa. Veden kulutuksesta saatavan tiedon lisääntyessä HSY saa reaaliaikaista tietoa vesiverkoston tilasta ja voi parantaa asiakaspalvelunsa laatua. Kulutusta voidaan seurata esimerkiksi alueittain, asiakastyypeittäin tai eri vuorokaudenaikoina. [5; 20.]

## 5.5 Mittarin määräaikaisvaihto

Huoltovaihto toteutetaan urakkamuotoisesti vaihto-ohjelman mukaisesti. Urakkamuotoista palkkiota aletaan maksaa 31 vaihtoyksiköstä ylöspäin. Työ on vapaamuotoista ja itsenäistä, minkä takia mittarivaihtajalta vaaditaan aktiivisuutta, asiakaspalveluhenkisyttä sekä oma-aloitteisuutta työhön. Mittarin huoltovaihdon toteutustavassa on kaupunkikohtaisia eroavaisuuksia, niihin perehdytään luvuissa 6.4 ja 6.5 tarkemmin. Lähelläkohtaisesti mittarivaihtaja sopii asiakkaiden kanssa vaihtoajat. Mittarinvaihtaja noutaa ja vaihtaa uudet sekä palauttaa vanhat vesimittarit yksikköönsä. Mittarinvaihtaja huolehtii mittarin vaihtolapun täyttämisestä. [23; 26.]

### Mittarin vaihto ja sen haasteet

Kiinteistön vesimittari saattaa sijaita mitä eriskummallisimmissa paikoissa, jolloin mittarin vaihtaminen mutta myös löytäminen saattaa tuottaa lisäharmia. Pientaloissa mittarin voi löytää keittiöstä, vaatehuoneesta, pesuhuoneesta tai kellarista. Isommissa kiinteistöissä mittari sijaitsee yleensä lämmönjakohuoneessa, mutta ei aina. Kiinteistön isännöitsijäkään ei aina ole tietoinen vesimittarin sijainnista tai tontilla kulkevista vesisyöteistä.

Mittarinvaihtajalla on käytössä muutamia helpottavia menetelmiä päävesimittarin löytämiseksi. Mikäli asemakaavassa tonttialue on pinta-alaltaan erittäin suuri, ja tontille on rakennettu aikojen saatossa lukuisia kiinteistöjä, mittarinvaihtaja voi katsoa verkkotietojärjestelmästä kohdan, josta tonttijohto tulee kiinteistön sisään. Ideaalitilanne olisi, että vesimittarin vaihtotyön yhteydessä tonttisulun toimivuus tarkistettaisiin kaiken varalta. Tonttisulun hattu on usein katualueella, ja se saattaa olla käyntihetkellä piilossa asfaltin tai auton alla. HSY käyttää tällä hetkellä kahta eri verkkotietojärjestelmää: Trimble ja

KeyAqua. Espoossa on käytössä Trimble, Helsingissä ja Vantaalla KeyAqua. HSY on kokonaisuudessaan siirtymässä käyttämään Trimble järjestelmää, mutta KeyAquan käyttöä jatketaan edelleen selainversiona internetissä. Johtokarttajärjestelmä ei ole täydellinen, sillä kaikkien kiinteistöjen tonttijohtoja ei ole kartoitettu aikojen saatossa. Toiseksi mittarilappuun on saatettu merkitä mittalaitteen sijainti, esimerkiksi ”Talo-1 B-käytävän päässä komero”. Mikäli mittauspisteen sijaintitiedot puuttuvat, ne merkitään aina muistiin vaihtotyön jälkeen. Kohteen mittarin pitäisi löytyä tulevaisuudessa jouhevasti. Maastossa liikkuesssa mittarivaihtaja voi tarkkailla ulkoilma-anturin ja raitisilmasäleikköjen sijaintia löytääkseen lämmönjakohuoneen helposti. Lähtökohtaisesti oveen tulisi kiinnittää kilpi, josta selviää tilan nimi ja käyttötarkoitus.

Huoltokohteeseen saavuttaessa mittaritilan puutteet ja vaaratekijät havainnoidaan. Mittarin sulkuventtiilit tulee tarkistaa, että ne ovat kunnossa. Mikäli mittarin sulkuventtiileissä havaitaan jotain poikkeavaa, esimerkiksi mittariventtiili on pahasti ruostunut (kuva 12), mittarinvaihtaja antaa asiakkaalle mittarisulkuremontti kehotuksen. Toimimattomat sulkuventtiilit ovat turvallisuusriski. Mittarille on oltava esteetön pääsy, eli asiakas ei saa asentaa eristeitä ja rakenteita siten, että niitä joudutaan rikkomaan mittaria vaihdettaessa. Usein kumminkin näkee, että asiakas on rakentanut mittarin eteen jotain jälkeensä, mikä tekee vaihtotyön suorittamisesta mahdotonta. Rakentamismääräyskokoelman osan D1 asettamat määräykset vesimittaritalle eivät tällöin toteudu, ja mittarin vaihtoaikaa täytyy siirtää. Huonot mittaritalat hidastavat huomattavasti mittarin vaihtotyötä.



Kuva 12. Ruostunut mittariventtiili [23].

Vesimittarin vaihtotyötä hidastavat myös kiinteistössä yleistyneet vedenkäsittelylaitteet, jotka on usein asennettu väärin. Kunnallisessa käyttövesijärjestelmässä kiinteistökoh-

taista lisäsuodatusta tarvitaan varsin harvoin, sillä lähtevän veden kiintoainepitoisuuden alhaisesta tasosta huolehtii vesilaitos. Esimerkiksi Bauer–vedenkäsittelylaite pitäisi asentaa RT 38457 – tuotekortiston mukaisesti siten, että se on virtaussuunnassa vesimittarin jälkeen. Yleinen asennusvirhe on se, että Bauer on asennettu mittariliittimien väliin (kuva 13). Vesimittarin vaihtotyö vaikeutuu tällöin oleellisesti, koska liukuputki ei anna enää niin paljon periksi. Asentaja joutuu väkisin tekemään tilaa mittariventtiilien väliin esimerkiksi tunkkia käyttämällä, että vesimittarin saa mittariventtiilien välistä ujutettua pois ja uuden laitettua paikalle. [20; 27.]



Kuva 13. Bauer–vedenkäsittelylaitteen väärä asennustapa käyttövesiasennuksessa [23].

## 5.6 Vesimittarin tarkastus

Asentaja tuo omilla puumerkeillään kirjatun mittarilapun ja poistetun mittarin vesimittarihuoltoon. Toimistohenkilö tarkastaa poistetun vesimittarin loppulukeman. Mittarilapun perusteella sisämies päivittää käyttöpaikan mittalaitteen tiedot asiakastietojärjestelmään. Vaihtomäärät tilastoidaan excel-tiedostoon vaihtoseurannan helpottamiseksi. Tämän jälkeen mittari voidaan toimittaa tarkastusta varten huoltotyötä suorittavalle yritykselle. Vesimittaritarkastuksessa mittarin oikeellisuus ja mittauslaitelain mukainen käytönaikainen varmentaminen todetaan sille asetettujen säännöksiensä mukaisesti. [20; 28.]

Vaihdetuista vesimittareista pidetään erillistä luentalista, jonka HSY toimittaa jokaisessa erässä sähköpostitse huoltotyötä suorittavalla tarkastuslaitokselle. Yritys tekee tarvittavat testit kalibroitavan mittalaitteen arvojen saamiseksi. Tarkistusmenetelmänä käytetään vertailumittaus- ja staattista punnitusmenetelmää. Yritys dokumentoi luentalistaan tarkastuksen tulokset ja palauttaa luentalistan takaisin HSY:lle. Mikäli tarkastuksessa todettu virhenäyttämä on suurempi kuin sallittu 5 prosenttia, on luentalistaan lisättävä tiedot ja syy virheellisesti näyttävistä mittareista. Taulukossa 4 on esitetty virheellisten näyttävien vesimittarien lukumäärän kehittyminen koko HSY:n alueella tarkasteluvälillä 2005—2014. [23; 28.]

Taulukko 3. Virheellisesti näyttävien vesimittarien lukumäärä [23].

Vuosi	Tarkastetut (kpl)	Virheellisesti näyttävät (kpl)	Kokonaisosuus (%)
2005	6272	133	2,12
2006	5740	254	4,43
2007	8294	378	4,56
2008	7101	286	4,03
2009	7799	277	3,55
2010	6464	164	2,54
2011	4769	104	2,18
2012	6041	173	2,86
2013	6356	423	6,66
2014	5522	261	4,73

Luentalistan saavuttua takaisin vesimittarihuollon käsiteltäväksi toimistohenkilö kirjaa tarkastustulokset kunkin vesimittarin omaan mittarilappuun ja vie virheellisesti näyttävän virheprosentin kohteen käyttöpaikalle asiakastieto-järjestelmään. Virheellisesti näyttävistä mittareista tehdään korjausvesimäärälaskenta, jolloin HSY hyvittää asiakkaalle liikaa maksetun tai lisäveloittaa puuttuvan määrän. HSY laskuttaa todellisen kulutuksen mukaan. Mittarilappu arkistoidaan kansioon. [24.]

## 5.7 Mittalaitteen huolto

Tarkempia säännöksiä huoltotoimintaan liittyvistä toimenpiteistä antaa mittauslaitelaki. HSY huollattaa toistaiseksi DN40-koon ja sitä suuremmat vesimittarit näytön oikeellisuuden tarkistuksen yhteydessä.

Kierrelähtimillä varustettujen mittareiden kiertojen kunto tarkistetaan ja kiertojen suojataan, että mittarin sisälle ei pääse irtoroskia. Mittarin numero kunnostetaan tarvittaessa. Numeroiden tulee olla selvästi nähtävissä, koska HSY:llä on käytössä mittarin itseluenta — asiakkaat itse tarkistavat ja merkkavat mittarin numeron luentapyyntöön saatuaan. Mittareihin asennetaan uudet B-luokan laskijakoneistot ja mittarin runko pinnoitetaan. Huollettuihin mittareihin asennetaan uudet tiivistimet, yksisuuntaventtiilit ja puhdistetut kiertojen ehjät muunnosnipat ennen mittarin uudelleen asennusta. [23.]

DN-koot 50—150 ja sitä suuremmissa mittareissa on laippaliitännät. Niissä voidaan käyttää huollon yhteydessä mittarin entistä laskijakoneistoa, mikäli sen kuntosuorituksen perusteella on arvioitu toimivan verkostossa oletetun vaihtovälin. Lähtökohtaisesti laskijakoneistot kuitenkin vaihdetaan. Mittarivaihdon (DN50—150) yhteydessä päävesimittarin etupuolelle asennettu yksisuuntaventtiili vaihdetaan. Venttiili puhdistetaan, toiminta tarkistetaan ja tarvittaessa maalataan. Mittariin kiinnitetyille liitoslaipoille tehdään samat toimenpiteet. HSY:ssä käytetään lisäksi laipallisten mittareiden ja niihin liittyvien yksisuuntaventtiilien yhteen liittämiseksi valurautaista pantaa, joka puhdistetaan ja maalataan huollon yhteydessä. [23.]

Kaikille huollettuihin mittareihin suoritetaan uudelleenkalibrointi. Tilavuusvirta-alueen arvojen on täytettävä mittauslaitedirektiivin (MID) asettamat vaatimukset. Huollon ja kalibroinnin jälkeen mittarien lähtölukeman tulisi olla 0,0 m<sup>3</sup> mittarin vaihto- ja asennustyön yhteydessä syntyvien epäselvyyksien välttämiseksi. [23.]

Huoltoliikkeen palveluksessa on nimetty vastuhenkilö, jonka tehtävänä on huolehtia siitä, että liike toimii sitä koskevien säännösten ja Turvallisuus- ja Kemikaaliviraston asettamien ehtojen mukaisesti. Vesimittarihuollon toimistohenkilö vertaa huollosta saapuvia mittareita lähetyslistassa kirjattuihin mittareihin toisiinsa ja järjestelee mittarit varastohyllyihin. Mittari on valmis uudelle käyttöpaikalle.

#### Mittarin romutus

Jäätynyt, pysähtynyt tai muuten rikkoutuneita mittareita ei toimiteta tarkastuslaitokselle, vaan vesimittarihuolto tai laskutus tekee kiinteistölle vedenkulutuksen arviointilaskelman. Helsingin toimipiste purkaa varastotiloissa rikkoutuneet mittarit ja laittaa messinkikehikot kierrätykseen. Vantaalla ja Espoossa mittarit hävitetään sellaisenaan.

Tarkastuslaitos lähettää kaikki vesimittarit takaisin Espoon yksikköön. Espoosta kaikki mittalaitteet paitsi huolletut mittarit jatkavat matkaansa kohti Kuusankoskea, jossa mittalaite saavuttaa elinkaarensa viimeisen vaiheen. Mittalaite hävitetään ja osat kierrätetään. [29.]

## 6 Vesimittarihuollon alueelliset eroavaisuudet

### 6.1 Henkilöstöresurssit ja tehtäväkuvaus

Tilaustyöyksikön päällikkö vastaa vesimittarihuollon toiminnasta. Espoon aluepäällikkö vastaa vesimittarihuollon hankinta-asioista sekä operatiivisesta toiminnasta yhdessä tilaustyöyksikön päällikön kanssa. Vesimittarihuollon etumies vastaa vesimittarihuollon tiedotuksesta sekä asioiden esittelystä. Toimistohenkilöiden tehtävänä on huolehtia vesimittariin liittyvistä hankinnoista, mittareiden varastoinnista, sopimuksen valvomisesta, vaihto- ja toteutusseurannasta sekä vedenkulutusseurannasta. Mittarivaihtajat toteuttavat täysipäiväisesti vesimittareiden säännöllistä huoltovaihtoa. [23.]

Henkilöstöresurssit on jakautunut toimipisteittäin. Helsingissä on tällä hetkellä kaksi vesimittarivaihtajaa ja kaksi toimistohenkilöä. Toinen toimistohenkilö toimii etumiehen roolissa. Espoossa on yksi vesimittarivaihtaja ja yksi toimistohenkilö. Vantaalla on sama tilanne kuin Espoossa, mutta toimistohenkilö tekee myös vesimittareiden huoltovaihtoa. HSY:n toimialueella vesimittarihuollon parissa työskentelee siis 2+8 henkilöä. Henkilöstön määrä on ajan saatossa vähentynyt eläkkeelle siirtymisen ja muiden syiden takia, mutta vapautuneita vakansseja ole täytetty. [21.]

### 6.2 Vesimittareiden vaihtomäärät

HSY:n toiminta-alueella on 71 358 vesimittaria, joista suunnilleen joka kymmenes vesimittari saavuttaa vuosittain huoltovaihtoikänsä. Vesimittarivaihdon tavoitemäärä ei kumminkaan toteudu nykyinenolla, mittarivaihtojen toteutumien jäädessä 5 000–6 000:een vuositasolla. Tämä johtaa siihen, että alue ei pysy ”puhtaana” ja alueen käyttöpaikoilla on vanhentuneita mittareita. Taulukossa 5 on havainnollistettu vesimittarivaihdon toteutumia alueittain viime vuosilta.

Taulukko 5. Vesimittareiden vaihtoseuranta vuosina 2012—2014 [23.].

<b>HELSINKI</b>	<b>Asentaja 1</b>	<b>Asentaja 2</b>	<b>Tilaustyöyksikkö</b>	<b>Vaihdot yhteensä</b>
viikkokeskiarvo 2012	15,61	20,21	8,94	
viikkokeskiarvo 2013	17,24	18,8	7,38	
viikkokeskiarvo 2014	16,57	17,52	8,23	
kokonaismäärä 2012	562	869	465	1896
kokonaismäärä 2013	793	846	383,5	2022,7
kokonaismäärä 2014	729	736	428	1893

<b>VANTAA</b>	<b>Asentaja 1</b>	<b>Asentaja 2</b>	<b>Tilaustyöyksikkö</b>	<b>Vaihdot yhteensä</b>
viikkokeskiarvo 2012	23,39	10,29	1,27	
viikkokeskiarvo 2013	27,83	10,42	3,29	
viikkokeskiarvo 2014	22,45	8,71	2,83	
kokonaismäärä 2012	1352	463	66	1881
kokonaismäärä 2013	1280	437,5	168	1885,5
kokonaismäärä 2014	988	383,4	121	1492

<b>ESPOO</b>	<b>Asentaja 1</b>		<b>Tilaustyöyksikkö</b>	<b>Vaihdot yhteensä</b>
viikkokeskiarvo 2012	54,06		3	
viikkokeskiarvo 2013	44,83		4,98	
viikkokeskiarvo 2014	43,93		0,73	
kokonaismäärä 2012	1676		156	1832
kokonaismäärä 2013	2107		254	2361
kokonaismäärä 2014	1933		38	1971

Kuten taulukko 5 osoittaa, ei alueiden välillä ole vuosittaisen kokonaisvaihtomäärän keskiarvossa kovin suurta eroa, keskihajonnan ollessa 152,3 kpl. Toisaalta ottaen huomioon alueiden henkilöstöresurssien jakaantumisen ja tilaustyöyksikön vaihtomäärät mittarivaihtajien erot korostuvat. Espoon yksikkö erottuu selvästi edukseen, kun asentajien yksittäisiä vaihtomääriä vertaillaan keskenään. Mikä selittää tämän tekijän?



### 6.3 Vesimittarit

Kaupunkialueiden käytössä olevien vesimittareiden eroavaisuuksia voidaan tarkastella kolmella eri osa-alueella:

- mittarityyppi
- mittarikoko
- mittarin numero.

Suurimmat mittarityypin eroavaisuudet tulevat siinä, että Vantaalla on käytössä yhdistelmämittareita (kuva 5) ja muilla alueilla niitä ei ole. Vantaalla yhdistelmämittareita on asennettu noin kymmenen kappaletta eri teollisuusrakennuksiin, joissa palovesi menee tarvittaessa sivumittarin läpi. [18.]

HSY:n alueella yleisimmät käytetyt mittarien DN-koot ovat 20, 25 ja 40. Vantaalla ja Espoossa käytetään isommissa kiinteistöissä myös jonkin verran laipallisia DN50- ja DN80-mittareita, mutta Helsingissä vastaavan kokoluokan mittareita ei ole käytössä. Helsinki sen sijaan substituoii tilanteen käyttämällä mittaritukkia (kuva 14), jossa on rinnakkain 2—3 mittaria. Vantaa ja Espoo eivät käytä mittaritukkia. [18; 29.]



Kuva 14. Mittaritukin asennus [14].

Olennainen ero kaupunkialueilta löytyy myös mittarin numeron käytöstä. Mittarin numero on stanssattu mittarin reunukseen tai mittarin runkoon. Siinä missä Vantaa ja Espoo käyttävät valmistajan juoksevaa numerosarjaa, Helsinki käyttää omaa numerosarjaa. Valmistajan teettämä numerosarja on pidempi kuin Helsingin oma numeroluku, joka koostuu ainoastaan neljästä viiteen numeroa. Yksiköt käyttävät asiakastietojärjestelmässä mittarin numeron edessä tunnusosana kaupungin alkukirjainta (H = Helsinki, V = Vantaa, E = Espoo).

Helsinki on vuosikymmeniä käyttänyt omaa numerolukua, eikä toimintamallista olla tietävästi luopumassa. Lyhyemmän numerosarjan etuna voidaan pitää sitä, että se vähentää virheitä, kun numeroja syötetään manuaalisesti järjestelmään. Helsingin käyttämä numerosarja on niin sanottu luokitteleva nimike, koska ensimmäinen numero kertoo usein mittarin ominaisuuksista:

- 9 = impulssimittari
- 8 = DN20-mittari
- 7 = DN25–40-mittari.

Oman numeroluvun käyttö saattaa lisätä kumminkin työtä. Helsingin vesimittarihuolto pitää käytetyistä numerosarjoista kirjaa erillisessä kansiossa. Vesimittaritilauksen yhteydessä viimeksi päättynyt numerosarja tarkistetaan ja mitä jatketaan numerojonon mukaisesti. Numerojoukosta luodaan massaperustus, joka ajetaan asiakastietojärjestelmään. Numerolista lähetään tilauksen yhteydessä sopimustoimittajalle, joka lähtökohtaisesti merkitsee numeron mittariin ennen vesimittarin toimittamista. Mikäli vesimittarin numerointia ei ole suoritettu toimittajan puolesta, toimistohenkilö naputtaa käsityökaluilla mittariin yksitellen lähetyslistassa vapaana olevan mittarinumeron. Mittarit myös puhalletaan eli koneiston toimivuus varmistetaan ja mittarilukema nollataan. Mittareiden puhallutus ei ole mahdollista, jos mittarin rungossa on kiinteärakenteinen takaisku valmiiksi asennettuna. Mikäli numerointi on tehty toimittajan puolesta, mittari voidaan varastoida suoraan hyllyyn.

Kaikilla alueilla on samat ongelmat vesimittaritilan suhteen. Vantaa ja Espoo vaativat HSY:lle toimitettavien KVV-kuvien mukana mittaritilan pohjakuvan. Helsingissä sen sijaan mittaritilan pohjakuvaa ei ole vaadittu. Helsingin toimintaan on tulossa parannus.

#### 6.4 Huoltovaihtoalueen määrittely

Helsingissä HSY:n laskutus navigoi asiakastieto-järjestelmästä kalenterivuonna huoltoikään saapuvat mittarit. Vaihtoalue keskittyy ensimmäisenä alueisiin, joissa mittarin vaihtoväli on selvästi venynyt. Asentajille annetaan omat vaihtoalueet (esimerkiksi Munkkiniemi), jonka mittarit asentajan tulisi vaihtaa. Asentajat sopivat itse vaihtoaikansa. [30.]

Vantaalla toimistohenkilö ajaa asiakastieto-järjestelmästä kaikki meneillään olevan kuukauden aikana huoltoikään saapuvat mittarit, esimerkiksi helmikuu. Mittarin osoitteet välpätään ja jaetaan toimistohenkilön että asentajan kesken. Asentajat sopivat itse vaihtoaikansa. [18.]

Espoossa toimistohenkilö poimii asiakastieto-järjestelmästä huoltovaihtoerän kaupunkialueittain. Niistä käyttöpaikoista, joissa mittarit vanhenevat kuluvana vuonna. Kaupunkialueet kierretään yksitellen ja uudelle vaihtoalueelle siirrytään alue kerrallaan. Asentaja ei sovi vaihtoajoja. Toimistohenkilö ottaa ajanvaraukset vastaan ja merkitsee ne työkalenteriin, jolloin asentaja keskittyy operatiiviseen toimintaan. [29.]

#### 6.5 Mittarin vaihtoajan sopiminen

**Helsingissä** kantakaupunki ja keskusta asettavat omat haasteensa vesimittarivaihtajalle, niin rakennuskantansa kuin auton pysäköintiongelmankin puolesta. Yleisempiä kohteita ovat kerrostalot, toimistorakennukset ja liikekiinteistöt. Liikekiinteistössä voi olla useampi liiketoiminnanharjoittaja, jolloin kaikille osapuolille sopivan vaihtoajan löytämiseksi voi olla haastavaa ja aikaa kuluttavaa. Tiedottamisen tärkeys korostuu, kun kiinteistössä on asiakastiloja, esimerkiksi ravintoloita, parturi-kampaamoja tai hammaslääkäriasemia. Liiketoiminnanharjoittaja voi tällöin varautua mahdolliseen mittarinvaihdosta johtuvaan lyhytkestoiseen vedenjakelukatkokseen. Helsingissä mittareita on jonkin verran asennuksessa rinnakkain 2—3 kpl:een ryhminä, jolloin vaihtotyöstä ei välttämättä koidu asiakkaalle harmia vesikatkoksta johtuen. Kiinteistön vesimittarit on voitu aikoinaan asentaa Y-haaraa käyttäen, tai kiinteistössä voi olla uudenmallinen mittaritukki, mikä tekee mittarin vaihtamisen mahdolliseksi kulutuksen aikana. Vaihtotyöprosessia hidastaa myös Helsingin kantakaupungin asuinalueella olevien auton pysäköintipaikko-

jen vähäisyys. Omakotitaloalueet ja syrjäseutu sen sijaan ovat helpompia alueita, niin vaihtoajan sopimisen kuin vaihtotyön kannalta.

Vaihtoajan sopiminen ja siitä tiedottaminen voi tapahtua muutamalla eri tavalla. Yleinen toimintamalli on se, että mittarivaihtaja kulkee ovelta ovelle -periaatteella soittamassa ovikelloa. Asiakkaan poissa ollessa mittarivaihtaja jättää soittopyyntölapun postilaatikkoon tai ulko-oveen. Mittarivaihtaja voi myös laputtaa isomman huoltoalueen yhdellä kertaa ja jäädä odottamaan asiakkaiden yhteydenottoa.

Mittarinvaihtaja voi kalastella mittarilappuun merkityn kiinteistön omistajan puhelinnumeroa puhelinnumeropalvelusta ja erikseen soittaa asiakkaalle määräaikaivaihdosta. Mittarilapussa voi kumminkin olla vanhentunutta tietoa, mikäli kiinteistön asiakas on vaihtunut ja uusien asiakkaiden tiedot eivät ole päivittyneet mittarilapulle. Isommissa kiinteistöissä mittarinvaihtaja voi kohteessa käydessään yrittää saada isännöitsijän numeron ja sitä kautta yhteyden huoltomieheen. Nämä tiedot useimmiten löytyvät kiinteistön ilmoitustaululta, mutta usein kiinteistön ulko-ovi on kumminkin lukittu, joten puhelinnumeron saaminen ei ole aina niin yksinkertaista. [30.]

**Vantaalla** vaihtoajan sopimisen taktiikka ei poikkea juurikaan Helsingin toimintamallista. Vantaan rakennuskanta on kumminkin erilainen kuin Helsingin, sillä Vantaalla on paljon omakotitaloalueita. Kiinteistökohtetyypit ja alueellinen seutu ei synnytä Vantaalla samanlaista problematiikkaa kuin Helsingissä.

Mittarinvaihtaja pyrkii ensisijaisesti tarkistamaan kohteensa, että asiakas on paikalla. Vantaan mittarivaihtajan mukaan noin joka viides asiakas on käyntihetkellä paikalla, jolloin mittarivaihdon pystyy suorittamaan saman tien. Asiakkaan ollessa poissa jätetään soittopyyntölappu. Soittopyyntölappu jätetään heti, mikäli kiinteistön tontin raja on aidattu ja sisään tulon portti on kiinni. Pihalla saattaa olla vapaana liikkuvia kotieläimiä, jotka voivat käyttäytyä uhkaavasti ja ilkeästi nähdessään mittarinvaihtajan.

Vaihtotyön jälkeen asiakkaalle pitäisi normaalisti jäädä tosite mittarin loppulukemasta. Vantaalla tositelappua ei ole käytössä. Jos asiakas on halukas kirjaamaan loppulukeman itselleen muistiin, mittarivaihtaja kirjoittaa sen hänelle erilliselle paperille. Asiakas voi ottaa matkapuhelimen kameralla kuvan myös mittarilapusta, johon loppulukema on kirjattu. [18.]

**Espoossa** mittarinvaihtaja kiertää hänelle erikseen osoitettua kaupunkialuetta osoitelistan mukaisesti. Mikäli asiakas ei ole ovikellon soittohetkellä paikalla, jätetään soittopyyntölappu. Soittopyyntölapussa ei ole mittarinvaihtajan yhteystietoja. Ajanvaraukset ohjautuvat toimistohenkilön käsiteltäväksi. Tällöin mittarinvaihtaja voi keskittyä oleelliseen työntekoon, kun puhelut eivät häiritse. Toimistohenkilö aikatauluttaa järkevästi mittarin vaihtoajat paperiseen kalenterijärjestelmään. Toimistohenkilö sopii keskimäärin 3—5 vaihtoaikaa päivää kohden. Aikataulutuksessa otetaan huomioon se, ettei päällekkäisiä ajanvarauksia esiinny ja, että mittarin vaihtotyölle on varattu riittävästi aikaa sekä siirtymäajat kohteiden välillä. Saman kadun varrella olevien kiinteistöjen mittarin vaihto aika pyritään järjestämään mahdollisuuksien mukaan keskenään vierekkäin turhan edestakaisin ajon välttämiseksi. [29.]

Mittarinvaihtaja valmistautuu tulevia vaihtotöitä varten poimimalla aamulla tai työpäivän päätteeksi toimistohenkilön valmiiksi laittamat mittarinvaihtolaput ja ottamalla tarvittavat mittarit kyytiinsä. Mittarinvaihtaja suunnittelee päivän ajoreitin navigaattoriin, jotta työaika tehostuisi välitauoilla — seuraavaan sovittuun vaihtokaan on pidempi väli. Tuona aikana mittarinvaihtaja hakee itse aktiivisesti vaihtotyötä, esimerkiksi tekemällä tarkistuskäyntejä aikaisemmin laputettuihin kiinteistöihin ja tarvittaessa jättämällä uuden soittopyyntölapun. [29.]

Mittarinvaihtaja merkitsee muistiin mittarin vaihtolappuun laputuskerrat ja kohteessa käyntiajat niissä tapauksissa, joissa asiakaskontaktia ei ole pystytty muodostamaan useammasta yrityksestä huolimatta. Vaihtolappu tietoineen säilytetään sille kuuluvassa kansiossa. Seuraavana vuonna edellisen vuoden vaihtamattomat mittarit tulostuvat myös huoltovaihtoeräajossa, minkä takia mittarin vaihtoja pyritään olla kerryttämättä, jottei vanhentuneita mittareita tarvitse vaihtaa takautuvasti. Mikäli asiakas ei ota pariin vuoteen yhteyttä, toimistohenkilö yrittää puhelimitse saada asiakkaan kiinni. Oman alueen puhtaana pitämisen tärkeys painottuu Espoon yksikössä. [29.]

Vesimittarin määräaikaishuolosta sopiminen ja siitä tiedottaminen ei ole kaikkiin kiinteistöihin niin haastavaa. Kiinteistöihin, joiden ulkoseinään on upotettu Espoon vesilaitoksen aikainen tai energianlaitoksen avainsäiliö (putkilukko), mittarinvaihtajan on mahdollisuus käyttää reittiavainta päästäkseen vesimittaritilaan. Tämä nopeuttaa huomattavasti mittarin vaihtotyötä. Helsingin ja Vantaan toimipisteissä avainsäiliöistä on luovuttu. [29.]

## 6.6 Kausivesimittarit

Vesihuoltoverkoston jakelualueella sijaitsevat kiinteistöt, joilla ei ole pysyvää vesijohtoliittymää (esimerkiksi puistot, viljelypalstat, kioskit, siirtolapuutarhat, venesatamat, urheilukentät) tarvitsevat vettä lämpiminä vuodenaikoina. Kausiveden (mittaroitu kesävesi) toimitus aloitetaan sään mukaan keväällä, ja sulkeminen syksyllä. Kausivesimittarit työllistävät joka vuosi alueita eriävissä määrin niiden lukumäärän takia, minkä johdosta toteutustavoissakin on eroavaisuuksia. [23.]

Kausivesimittarit sijaitsevat yleensä aina kaivossa (kuva 15), mutta poikkeuksiakin on. Mittarikaivoille joudutaan tekemään tyhjennyspumppaukset ennen mittarin asennusta ja poistoa, ellei kaivoon kertyvän veden poisjohtamiseen ole kiinnitetty erityistä huomiota. Hulevesi pääsee täyttämään kaivoa ja johto-osa välillä mittarikaivo – kohde tyhjenee kaivossa olevaan tyhjennysventtiiliin asti. HSY:n alueella mittarikaivojen kunnossapitoa on laiminlyöty, sillä ne ovat usein vaarallisen huonossa kunnossa. Vesimittarikaivon tulisi täyttää Suomen rakentamismääräyskokoelma osa D1:ssä esitetyt vaatimukset mittaritulalle. [23.]



Kuva 15. Esimerkkikuva mittarikaivosta [23].

Helsingissä on muihin alueisiin nähden eniten kausivesimittareita. Helsingissä yli kahden sadan kausivesimittarin vaihto suoritetaan suorana urakkana kahden asentajan työryhmällä. Urakkatyön tavoitteena on nopeuttaa kausimittareiden asennus- ja poistoaikaa ja lisätä asiakastyytyväisyyttä sekä saada aikaa muille asennus- ja kunnossapitotöille. Työhön sisältyvät kaikki mittarin asennus/poistoon liittyvät työt, kuten kaivojen tyhjennyspumppaukset, tyhjennysten sulkemiset, sekä mittariin liittyvät kirjaamistehtävät. Helsingissä kohteiden kausivesimittarit pysyvät samana, kunnes sille määritetty

huoltovaihtoiäkä täyttyy. Kentältä tulevat mittarit ovat todella likaisia, minkä takia toimistohenkilö pesee, huoltaa ja ajaa mittarien kierteen ennen mittarien hyllyttämistä. Helsingissä kausivesimittareille on varattu erillinen varastointitila, jossa mittarit ovat siististi hyllyillä käyttöpaikan numeron perusteella. [23.]

Vantaalla ja Espoossa kausivesimittarien vaihdon suorittaa kunnossapitoyksikkö. Vantaalla kausivesimittareita on noin 15, jotka ovat suurimmaksi osaksi suunnattu matonpesupaikoille. Espoossa on lähes sata kausivesimittaria. Vantaa ja Espoo asentavat vuosittain uuden mittarin kohteen käyttöpaikalle. Kaikille yksiköille on kumminkin yhtenäistä se, että tarvittavat päivitettyt tiedot pitää syöttää asiakastieto-järjestelmään.

## 6.7 Pystyputkimittarit ja vesiasemat

Asfalttifirmat, huoltoyritykset ja erilaiset tapahtumanjärjestäjät vuokraavat HSY:ltä pystyputkimittareita (kuva 16) säännöllisesti. Huoltoyritykset voivat käyttää pystyputkimittaria esimerkiksi katujen puhdistukseen tai lumen sulatukseen. Pystyputkimittari vuokrataan HSY:n palveluhinnaston mukaisesti. Pystyputken kautta otettava vesimäärä veloitetaan mittarin palauttamisen ja luennan jälkeen tai ainakin kerran vuodessa. Väliaikainen vedenotto järjestetään siten, että pystyputkimittari kytketään palopostiin. Palopostin sulkuventtiiliin avaamalla vesi virtaa pystyputkimittarin läpi. Vuokraukseen kuuluu pystyputkimittarin avain, jolla sulkuventtiili käännetään auki. [29; 31.]

Helsingissä pystyputkimittarin vuokrauksia tapahtuu keskimäärin 175 kpl vuodessa. Maaliskuun 2015 lopulla ulkona oli 47 pystyputkimittaria. Toimistohenkilö tarkistaa pystyputkimittarin kunnan aina käytön jälkeen ja tarvittaessa tekee huoltotoimenpiteitä. Pystyputkimittari lähetetään tarkistuslaitokselle kalibroitavaksi viimeistään kymmenen vuoden käytön jälkeen. Aika saattaa olla huomattavasti lyhyempi, riippuen asiakkaan käyttötottumuksista ja huolenpidosta. [30.]



Kuva 16. Helsingin Veden aikainen pystyputkimittari [14].

Vantaalla ja Espoossa pystyputkimittareista on suurimmaksi osaksi luovuttu, ja tilalle ovat tulleet vesiasemat (kuva 17), jotka sijaitsevat määrätyissä vedenottopisteissä. Pystyputkimittaria vuokrataan Espoon alueella lyhytaikaisiin tapahtumiin, esimerkiksi urheilukilpailuihin. Muulloin vesi haetaan vesiasemilta. Vesiasemia on suunnitteilla myös Helsinkiin. Vesiasemat toimivat bensa-asemien lailla. Asiakas tankkaa vesisäiliön maksua vastaan. Vesiasemassa on lukulaite ja vesiaseman sisällä on moottori, joka pyörittää sulkuventtiiliä auki ja kiinni (kuva 18). [18; 29.]



Kuva 18. Vasemmalla veden tankkaus menossa ja oikealla vesiaseman mekanismi [23].



## 7 Kyselylomakkeen analyysi

### 7.1 Aineiston keruu ja metodit

Suunnittelin kyselylomakkeen (liite 3) selvittääkseni, miten vesimittarihuollon henkilöstö kokee vesimittarihuollon nykytilanteen ja mitkä asiat tarvitsevat heidän mielestään eniten kehitystoimenpiteitä. Lähestyin vesimittarihuoltoa tutkimusaiheena ensin kvalitatiivisin menetelmin haastatteluiden ja tukikohtavierailuiden kautta. Laadullisen tutkimuksen tuloksena kartoitin ne aiheet, jotka vaativat selvennystä. Kvalitatiivisen tutkimuksen pohjalta sain ideat kysymykseen kvantitatiivisen tutkimusta varten. Lomakkeissa on suljettuja kysymyksiä rajaamassa, mihin ja miten henkilöstö voi vastata. Lomakkeessa on myös vapaamuotoisia avoimia kysymyksiä, jonka avulla voidaan selvittää, miten henkilö itse ymmärtää ja tulkitsee vesimittarihuollon ongelmakohtia. Kysymyksissä pyrin tietoisesti antamaan samanlaisia vastausvaihtoehtoja hieman eri muodossa, jotta niitä mallintamalla voisi etsiä säännönmukaisuuksia sekä riippuvuussuhteita.

Lähetin kyselylomakkeen sähköpostitse 2.3.2015 kaikille vesimittarihuollon parissa aktiivisesti työskenteleville henkilöille sekä Helsingin, Vantaan ja Espoon aluepäälliköille. Vastausaikaa oli viikon loppuun. Kyselylomakkeen lähettäminen ei olisi ollut muille relevanttia, sillä kompetenssi vesimittarihuollosta ei ole samalla tasolla vastaajien kanssa. Tämän takia joukko pidettiin rajallisena. Tutkimusaineistoni koostuu kahdeksan henkilön vastauksista (taulukko 6). Kolme henkilöä jätti vastaamatta. Palautusprosentiksi muodostui täten 73.

Taulukko 6. Osallistujien taustatiedot.

Tukikohta	Sukupuoli	Tehtävänimike	Palvelusvuodet (v)
Helsinki	M	yksikönpäällikkö	19
Helsinki	M	etumies	18,5
Helsinki	M	toimistohenkilö	5
Helsinki	M	mittarinvaihtaja	19
Vantaa	M	toimistohenkilö/vaihtaja	40
Vantaa	M	mittarinvaihtaja	6
Espoo	M	mittarinvaihtaja	8
Espoo	F	toimistohenkilö	14

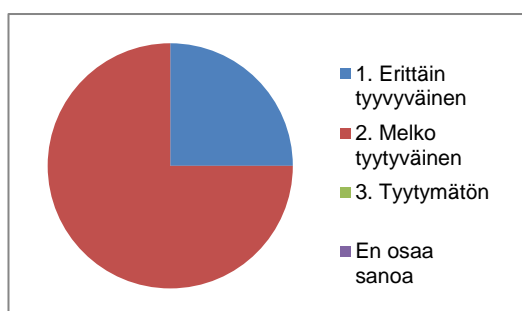
Tilastollisesti vastaajien otanta ei ole iso, mutta kumminkin prosentuaalisesti erittäin kattava, sillä vesimittarihuollon organisaatiossa on kymmenen henkilöä. Tällä perusteella kyselyyn osallistuneiden vastaukset antavat hyvän yleiskuvan vesimittarihuollosta, ja vastauksista voidaan hahmotella, mihin kehitystyö pitäisi ensisijaisesti kohdistaa.

## 7.2 Kyselylomakkeen purku

### 7.2.1 Henkilöstön tyytyväisyys

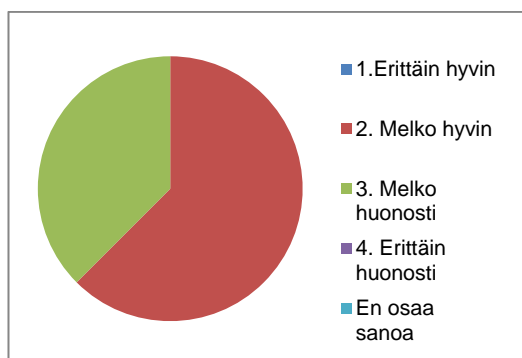
Kysymyksissä 1 ja 2 tarkastelin mielipidemittausasteikolla, miten kyselylomakkeeseen vastanneet mieltävät vesimittarihuollon toimivuuden nykymuodossaan ja sen tehokkuuden ja nykyaikaisuuden.

Kyselyyn vastanneista 75 % oli melko tyytyväisiä ja 25 % erittäin tyytyväisiä vesimittarihuollon nykymuotoon ja sen toimivuuteen (kuvio 1).



Kuvio 1. Henkilöstön (%) tyytyväisyys vesimittarihuollon nykymuotoon ja sen toimivuuteen.

Enemmistö vastanneista (62,5 %) kokee, että HSY:n vesimittarihuolto on melko tehokas, tuloksellinen ja nykyaikainen. Vastanneista 37,5 % sen sijaa mieltää, että vesimittarihuolto täyttää melko huonosti nämä kriteerit (kuvio 2). Alueellisesti Espoo eroaa mielipiteiltään muiden kanssa, sillä siellä oltiin sitä mieltä, että HSY täyttää melko huonosti kysymyksessä esitetyn väittämän.

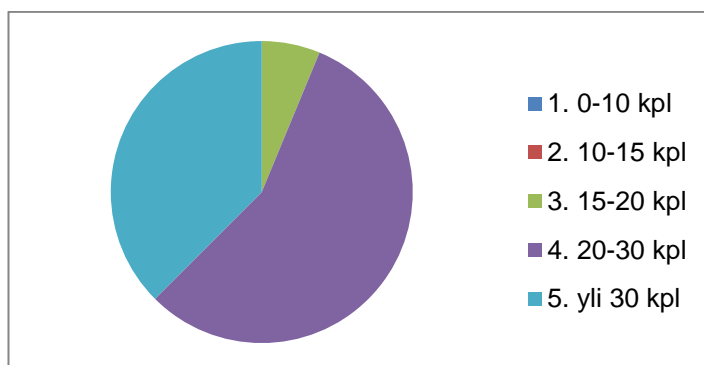


Kuvio 2. Henkilöstön (%) käsitys väittämän paikkaansa pitävyydestä: "HSY:n vesimittarihuolto on tehokas, tuloksellinen ja nykyaikainen."

### 7.2.2 Vesimittarin vaihtomäärät

Luvussa 6.2 (s. 26, taulukko 5) käsiteltiin vesimittarivaihdon tavoitemääriä ja toteutumia. HSY:n toimintaympäristössä noin 8 000 vesimittaria saavuttaa vuosittain huoltovaihtokänsä. Kuten taulukosta 5 selviää, HSY jää vuosittain noin pari tuhatta vesimittaria jälkeen asetetuista tavoitemääristä. Tämä johtaa siihen, että käyttöpaikoilla voi olla hyvinkin iäkkäitä mittareita, jotka eivät enää täytä lainsäädännön asettamia vaatimuksia. Nykyresursseilla 8000 vesimittarin vaihtomäärä toteutuisi, kun jokainen asentaja vaihtaisi 33,3 mittaria viikossa, eli 1584 mittaria vuodessa. Kysymys 3:n tarkoituksena oli peilata saatuja vastauksia viitekehityksenä toimivaan taulukko 5:een. Mikä on realistinen keskiarvollinen vaihtomäärä viikossa yhdellä asentajalla? Kysymyksessä oli valmis luokittelu, vaihtomäärän skaalana toimi 0—30+. Tämä lukuarvo asetettiin puhtaasti vaihtoseurantataulukon perusteella, koska useampien asentajien vaihtomäärät ovat osuneet kyseiselle lukuvälille vuosi vuodelta.

Vastanneista 37,5 % oli sitä mieltä, että realistinen vaihtomäärä viikossa yhdellä asentajalla on yli 30 mittaria. Yli puolet vastanneista (56,25 %) piti vaihtomäärää 20—30 realistisena (kuvio 3). Yksi vastanneista ympyröi sekä vaihtoehdon 3 että 4, joten tilastollisesti kummallekin vaihtoehdolle annettiin lukuarvo 0,5.



Kuvio 3. Henkilöstön (%) mielipide realistisesta mittarin vaihtomäärästä viikossa yhdellä asentajalla.

Espoossa oltiin sitä mieltä, että yli 30 mittarin vaihtomäärä viikossa on realistista, mikä on linjassa vaihtoseurantataulukko 5. kanssa. Helsingissä pidettiin suurimmaksi osaksi 20—30 mittarin vaihtomäärää realistisena viikossa, mikä ylittää käytännössä Helsingissä viime vuosina toteutuneet viikkokeskiarvot. Mielenkiintoista on myös se, että Vantaalla vastaukset eivät kumuloituneet vaihtoehtojen 1 tai 2 ympärille, koska siellä ovat olleet HSY:n alhaisimmat keskiarvolliset mittarin vaihtomäärät.

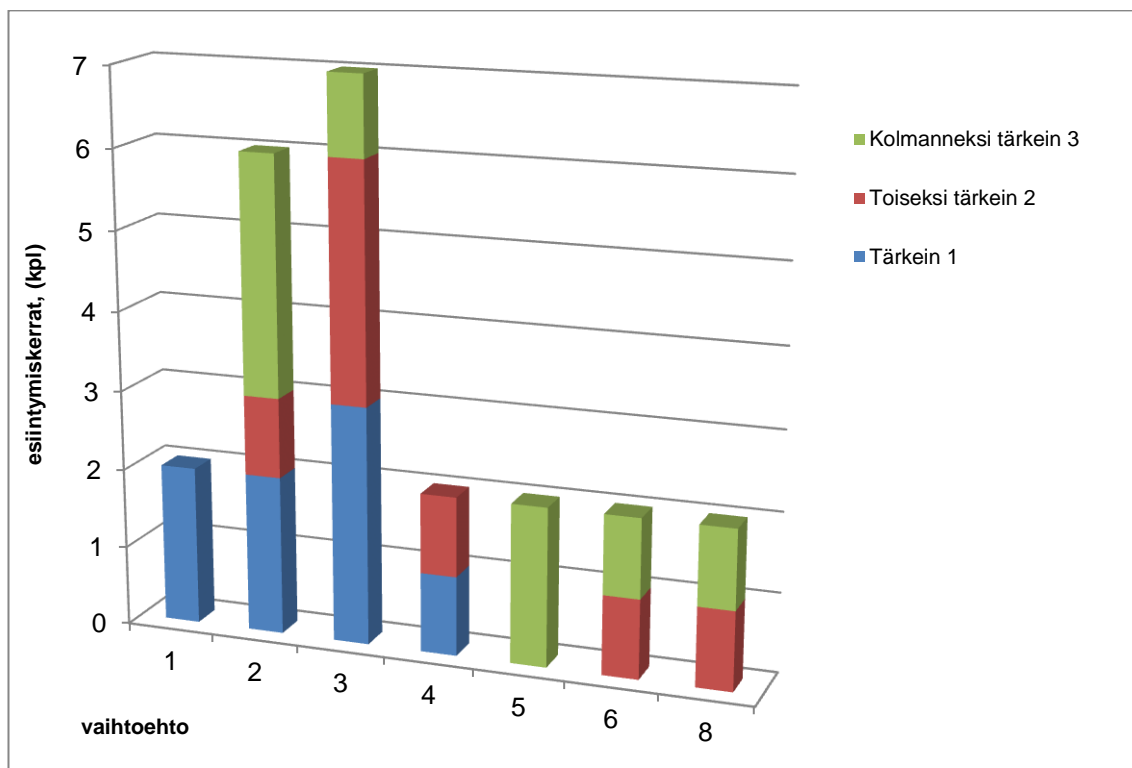
### 7.2.3 Vesimittarin vaihtoprosessia hidastavat tekijät

Kysymys 4a:ssa pyysin valitsemaan kolme tärkeintä hidastavaa tekijää vesimittarin vaihtoprosessissa ja laittamaan ne tärkeysjärjestykseen (1 = tärkein, 2 = toiseksi tärkein, 3 = kolmanneksi tärkein). Vaihtoehdot (taulukko 7) määrittelin aikaisemmin käytyjen keskusteluiden kautta ja oman työkokemukseni perusteella. Vaihtoehdoksi annettiin myös ”joku muu, mikä?”, mikäli vastaajan mielipide oli ristiriidassa valmiiksi annettuihin vastausvaihtoehtoihin. Kysymys 4b pohti, millä keinoin asetetut vesimittarin vaihtomäärät toteutuisi, jotta oma alue pysyisi ”puhtaana”.

Taulukko. 7 Tärkeimmät yksittäiset hidastavat tekijät vesimittarin vaihtoprosessissa.

Numero	Selite	Numero	Selite
1	Toimimattomat sulkuventtiilit	7	Puhelin --> ei oleelliseen työhön keskittyminen
2	Vaihtoajan sopiminen	8	Varasto/Hankinta (vesimittarin puuttuminen varastosta)
3	Ahdas vesimittaritila	9	Oma työosaaminen
4	Oma tehottomuus/aktiivisuus/kiire	10	Toimimattomat tonttisulut
5	Auton pysäköintipaikan löytäminen	11	Joku muu, mikä?
6	Paperityöt (mittarin kirjaaminen yms.)		

Vastaukset on konstruoitu kuvioon 4. Kuvio osoittaa sen, että vastaukset ovat jakaantuneet vaihtoehtojen 1—6 ja 8 välille. Vaihtoehdot 7, 9, 10 ja 11 eivät saaneet ainuttakaan ääntä, joten ne voidaan poissulkea hidastavista tekijöistä.



Kuvio 4. Vesimittarihuollon (%) suurimmat yksittäiset hidastavat tekijät vesimittarin vaihtoprosessissa.

Vesimittarihuollosta 37,5 % oli sitä mieltä, että suurin hidastava tekijä vesimittarin vaihtoprosessissa on ahdas vesimittaritila. Ahdas vesimittaritila sai myös 37,5 % äänistä toiseksi tärkeimpänä hidastavana tekijänä. Kolmanneksi hitaimmaksi tekijäksi koettiin vaihtoajan sopiminen, joka sai 37,5 % äänistä.

Vastauksien esiintymiskertoja tarkastellessa huomataan selvästi, että vastausvaihtoehdot 2 ja 3 ovat saaneet eniten ääniä. Tilastoaineiston moodi eli tyyppiarvo on vaihtoehto 3 (ahdas vesimittaritila), jonka lukumäärä tilastoaineistossa on 7 kpl. Havaintoarvojen frekvenssijakautuma on tasaista vaihtoehtojen 1, 4, 5, 6 ja 8 välillä, joilla kaikilla on kaksi esiintymiskertaa.

Kohdejoukkona Helsinki pitää vaihtoehtoja 1, 2, 3, 4, 5 (toimimattomat sulkuventtiilit, vaihtoajan sopiminen, ahdas vesimittaritila, oma tehottomuus ja auton pysäköintipaikan

löytäminen) hidastavina tekijöinä. Suurin esiintymiskerta on vaihtoehdolla 3, joka esiintyy kaikilla vastaajilla, useimmiten toiseksi tärkeimpänä. Toimimattomat mittariventtiilit on kaikista hidastavin tekijä, ja frekvenssi aineistossa on 2.

Vantaalla vastaukset jakaantuivat vaihtoehtojen 3, 2, 4 ja 6 välille (ahdas vesimittaritila, vaihtoajan sopiminen, oma tehottomuus ja paperityöt). Ahdasta vesimittaritilaa pidettiin suurimpana hidastavana tekijänä. Myös vaihtoehto 2 (vaihtoajan sopiminen) esiintyi useamman kerran. Espoossa äänijakauma meni vaihtoehtojen 2,3,6 ja 8 kesken. Hidastavinta tekijää pidettiin vaihtoajan sopimista. Myös vesimittarin puuttumista varastosta pidettiin osittain hidastavana tekijänä.

Vesimittarihuollosta 37,5 % on sitä mieltä, että henkilöstöresursseja kasvattamalla asetetut vesimittarin vaihtomäärät toteutuisi. Tämä tarkoittaisi sitä, että käyttöpaikoilla ei olisi vanhentuneita mittareita. Asiakkaan parempi tiedottaminen sai 25 %:n kannatuksen. 12,5 % oli sitä mieltä, että nykyaikaisemmalla digitaalijärjestelmällä oma alue pysyttäisiin pitämään ”puhtaana”. Kaksi vastaajaa jätti kysymykseen kokonaan vastaamatta.

Alueellisesti Espoo oli täysin sitä mieltä, että paremmilla tiedotusvälinekanavilla pidettäisiin oma alue puhtaana, mikä heijastuu hyvin Espoon antamiin vastauksiin kysymyksessä 4a. Helsingissä henkilöstömäärän lisääminen koettiin ratkaisuksi ongelmaan, minkä olisi pitänyt näkyä kysymys 4a:n vastauksissa paremmin. Vantaalla ollaan samaa mieltä Helsingin kanssa. Tämä näkyy selvästi Vantaan vastaajan vastauksissa, sillä 4a:n ja 4b:n vastauksissa ei ole hajontaa.

Luvun 6.2 taulukko 5:stä analysoitaessa voidaan laskea, että tilaustyöyksikön keskiarvoinen osuus vesimittarin vaihtomäärästä viime vuosilta on 692 kpl. Mikäli 8 000:ta mittaria pidetään huoltovaihtoajan määrän vakiona vuositasolla, koituu siitä kokonaisuudessaan noin 7 300 mittaria vaihdettavaksi viidelle asentajalle. Tämä tekee yhdelle asentajalle vuodessa noin 1 462 vaihtotyötä. Asentajien vaihtomääriä tarkasteltaessa viime vuosilta saadaan koko alueen vuosikeskiarvoksi 1 159 mittarin vaihtoa. Alueelliset eroavaisuudet ovat kumminkin suuret: Helsingissä 756 mittaria, Vantaalla 817 mittaria ja Espoossa 1 905 mittaria. Henkilöstömäärää nostettaessa, tämä tarkoittaisi laskennallisesti 1—3 henkilön lisärekrytointia, riippuen siitä mihin ääripäähän mittarin vaihtomäärät tulisivat todennäköisemmin asettumaan.

#### 7.2.4 Yhtenäistämistyö

Yhtenäiset toimintatavat toimipisteiden välillä liittyvät oleellisesti HSY:n tavoitteisiin. Yhtenäisiä toimintatapoja tarvitaan ja niitä on tavoiteltava kasvavassa määrin, sillä yhtenäiset toimintatavat kuvaavat kokonaisvaltaista yhtenäistä ilmettä, ”olemme HSY” - yhteisö. Kysymys 5 sisälsi neljä niin sanottuja avointa kysymystä, jotka keskittyivät toimintatapojen yhtenäistämistyön haasteeseen ja sen vahvuuksiin, ja lisäksi kysyttiin mielipidettä oman ja muiden yksikön toiminnasta ja paremmuudesta.

Vesimittarihuollosta (50 %) oli sitä mieltä, että yhtenäiset toimintamallit toimipisteiden välille ovat yhtenäistämistyön vaikein haaste. Tämä esiintyi jossain muodossa kaikilla kysymykseen vastanneista. Kolme henkilöä jätti vastaamatta kysymykseen. Kahdella vastanneista nousi myös ajatus, että uuden ajattelutavan mukainen omaksuminen ”olemme HSY” -käsite, tuottaa haasteita yhtenäistämistyön kannalta.

Espoo oli vahvasti sitä mieltä, että nykyisessä toimintavoissa on hyvää se, että mittarihuolto sopii vaihtoajat ja yksiköllä on valmius käyttää useammassa kohteessa putkilukkoa. Helsingissä keuhuttiin oman alueen vaihtoseurantaa ja prosessoitunutta toimintatapaa. Vantaalla työilmapiiri ja itsenäinen työ koettiin hyväksi.

Kysymyksiä 5b ja 5d voidaan pitää epäonnistuneena, sillä 87,5 % jätti vastaamatta niihin. Toisaalta 5d voisi selittää myös 5b:n heikon vastausmäärän, mikäli muuttujien arvojen kytköksiä toisiinsa nähden tarkastellaan syvemmin. Vastaajat pitävät oman alueen toimintatapoja parempana kuin muiden alueiden, jolloin yhtenäistämistyön vahvuuksina ei koeta mitään, koska vesimittarihuollon uusien toimintatapojen omaksuminen ja hyväksyminen ei koeta tuovan nykyiseen mitään parempaa. Tämä heijastuu suoraan saatuihin vastauksiin kysymyksestä 5a, koska jokainen kysymykseen vastannut on sitä mieltä, että toimintatapojen yhtenäistäminen on ylivoimaisesti suurin haaste. Toimipisteiden omat toimintatavat kaikissa muodoissaan ja imaginaariset uskomukset omasta paremmuudesta ovat juurtuneet niin syväälle, että niistä irti päästäminen kuvitellaan vaikuttavan lamauttavasti.

#### 7.2.5 Kehitystyön kohdistaminen

Kysymys 6 tarkoitus oli hankkia vastaajien mielipiteitä siitä, mihin vesimittarihuollon kehitystyötä pitäisi ennen kaikkea kohdistaa? Pyysin ympäröimään vaihtoehtoja (tau-

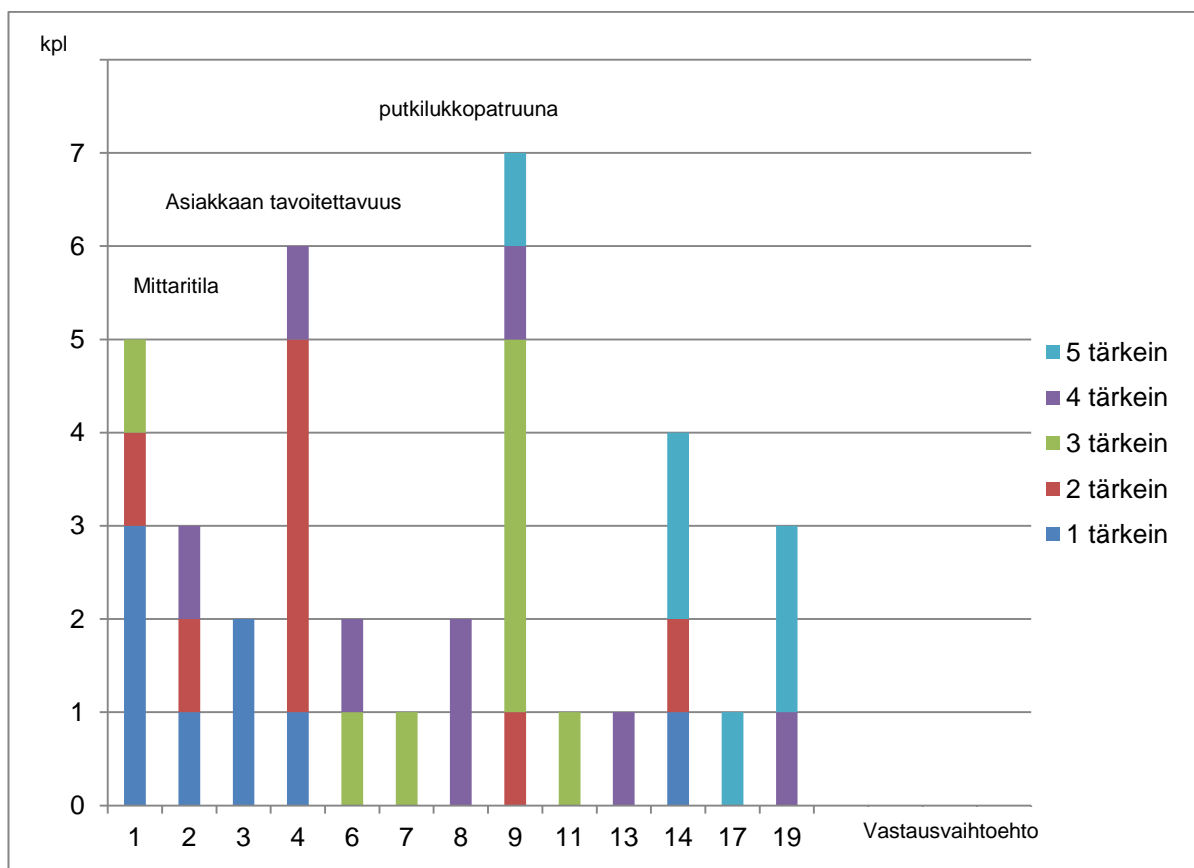
lukko 8) viisi tärkeintä ja laittamaan ne tärkeysjärjestykseen (1 = tärkein, 2 = toiseksi tärkein, 3 = kolmanneksi tärkein, 4 = neljänneksi tärkein, 5 = viidenneksi tärkein). Kysymyksen alapuolella oli myös niin sanottu avoin kysymys, johon vastaaja pystyi tuomaan oman kehitysideansa valitsemiinsa asioihin. Kysymys 6 vastauksien avulla voidaan muodostaa kehitystyölle vahva rakenne pohja.

Taulukko 8. Vesimittarihuollon kehitystyön kohdistamisen vaihtoehdot

Nro	Vaihtoehto	Nro	Vaihtoehto
1	Mittaritila	11	Vesimittarin varastointi
2	Henkilöstöresurssit	12	Urakkasopimuksen päivittäminen
3	Aqua	13	Mittarihuollon/mittari noutojen automatisointi
4	Asiakkaan tavoitettavuus/yhteydenotot	14	Asiakkaan vastuun ja velvollisuuden selventäminen
5	TT-yksikön laajempi osallistuminen	15	Lomakkeiden yhtenäistäminen
6	Vaihtoajan sopiminen, (asiakkaan web-sovellus)	16	ASPA
7	Omat mittarinumerot	17	Työkalujen kehittäminen
8	Älykkäät mittarit / mittarien kehitystyö	18	Kausivesimittarit
9	Putkilukkopatruuna	19	Pystyputki --> vesitankkausasteet
10	Yhtenäiset mittarikoot	20	Joku muu, mikä?

Vastaukset on konstruoitu kuvioon 5. Kuvio osoittaa sen, että vastaukset ovat jakaantuneet vaihtoehtojen 1—4, 6—9, 11, 13, 14, 17 ja 19 välille. Vaihtoehdot 5, 10, 12, 15, 18 ja 20 eivät saaneet ainuttakaan ääntä, joten ne voidaan poissulkea kehitystyön ensisijaisesta fokusoinnista.





Kuvio 5. Vesimittarihuollon kehitystyön kohdistaminen.

Vesimittarihuollosta 37,5 % oli sitä mieltä, että tärkein kehitystyön kohde on mittaritila, toiseksi tärkeimmäksi 50 % vastaajista mielsi asiakkaan tavoitettavuuden, kolmanneksi tärkein on putkilukkopatruuna (50 %), neljänneksi tärkein mittarien kehitystyö ja viidenneksi tärkein jakaantui asiakkaan vastuun ja velvollisuuden selventämisen ja pystyputkimittarin kanssa, joista kumpikin sai 25 % äänistä.

Vastausvaihtoehtojen arvot ryhmiteltäessä esiintymiskertojen mukaan, tärkeysjärjestys asetelma hieman muuttuu. Kuviosta 5 huomataan selvästi, että vastausvaihtoehto 9:n (putkilukkopatruuna) pylväs on korkein, eli se saanut eniten ääniä. Vesimittarihuollosta 87,5 % ympyröi putkilukkopatruuna-vaihtoehdon. Toiseksi eniten ääniä sai vastausvaihtoehto 4 (asiakkaan tavoitettavuus), kolmanneksi 1 (mittaritila), neljänneksi 14 (asiakkaan vastuut ja velvollisuudet) ja viidenneksi 2 (henkilöstöresurssit) ja 19 (pystyputki). Mikäli säännönmukaisuuksia etsii, oli vastaus jäsennelty tärkeysjärjestykseen tai esiintymiskertojen perusteella, huomataan, että vastaukset pyörivät samojen vastausvaihtojen ympärillä. Ainoastaan esiintymiskertojen perusteella henkilöstöresurssit korvasivat mittarien kehitystyön, joka piti paikkaa neljäntenä tärkeysjärjestyksessä.

Vastaukset muodostavat numerojonon. Kenelläkään vastaajista ei ole numerojonoa täsmälleen samassa esitysjärjestyksessä. Perehtyessä vastauksiin alueellisesti, Helsingissä vastausvaihtoehto 14 (asiakkaan vastuun ja velvollisuuden selventäminen) esiintyy 100 %:lla vastanneista, kun taas Vantaalla ja Espoossa ei laisinkaan. Helsingissä toiseksi tärkeimpänä (75 %) kehityskohteena on asiakkaan tavoitettavuus. Vantaalla vastausvaihtoja ympyröitiin neljä viiden sijasta. Vastausvaihtoehdot 1 (mittaritila), 2 (henkilöstöresurssit), 9 (putkilukkopatruuna) esiintyi toistuvasti. Espoossa pidettiin tärkeimpänä kehityskohteena asiakastieto-järjestelmää.

Vesimittarihuollosta 62,5 % antoi oman kehitysideansa johonkin valitsemaansa vaihtoehtoon. Kaksi henkilöä tarttui mittaritilan ongelmallisuuteen, jota voisi kehittää asiakkaan ja suunnittelijan ohjeistusta parantamalla sekä mittaripaikan paremmalla seurannalla ohjeiden noudattamiseen. Asiakkaan tavoitettavuudessa auttaisivat pakolliset yhteystiedot. Putkilukko pitäisi sisältyä suurkiinteistöjen vesisopimukseen.

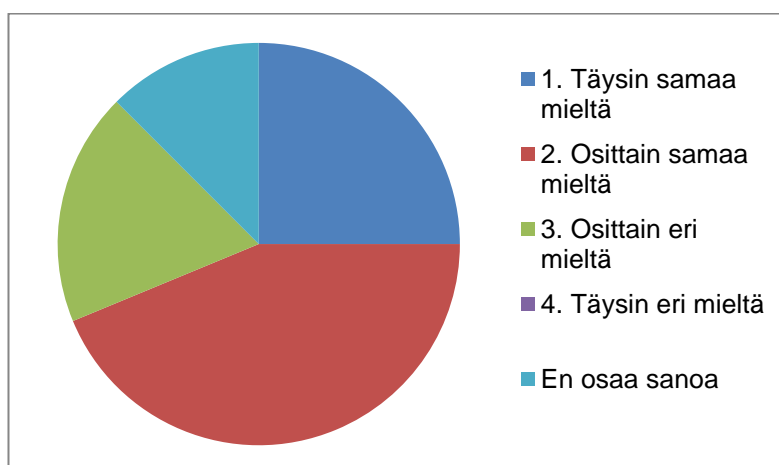
#### 7.2.6 Vesimittarin katoaminen

Helsingin tilastoseurannan mukaan viimeisen 15 vuoden aikana on hävinnyt yhteensä 143 vesimittaria ja tämä ainoastaan Helsingin yksikössä. Keskimäärin siis melkein joka kuukausi häviää yksi vesimittari. Mittareiden katoamisen määrä on taatusti todellisuudessa tätä suurempi, kun niitä tarkasteltaisiin koko HSY:n toimintaympäristön näkökulmasta. Helsingissä vuosi 2013 oli ennätys, kun mittareita hävisi nolla kappaletta. Tähän tulisi vuosittain pyrkiä, ja se voitaisiin saavuttaa tehokkaammalla mittarin elinkaaren hallintakeinoilla. Kadonneet vesimittarit aiheuttavat vain lisäselvitystyötä. Kysymys 7 avulla kartoitettiin riskitekijöitä mittarin katoamiselle ja miten yksittäisenä työntekijänä pidetään huolta mittarin ”jäljitettävyydestä”. Nämä kaksi kysymystä olivat avoimia kysymyksiä. 7C oli suljettu kysymys, jossa vastaaja ympyröi mieleisen vaihtoehdon siitä, miten hyvin käsitys ”tehokkaalla elinkaaren hallinnan avulla saavutetaan kustannus ja resurssisäästöjä ja voidaan parantaa asiakaspalvelua” vastaa henkilön omaa näkemystä.

Vesimittarihuollon vastauksissa (62,5 %) korostuvat työmaaparakit ja purkukohteet riskitekijöinä vesimittarin katoamiselle. Vastanneiden mielestä myös työmaat yleensä ja vesimittareiden anastamiset tuovat uhkakuvia mittarin katoamiselle. Myös henkilöstön ymmärtämisen uupuminen mittareiden aidosta kriittisyydestä voi yhden vastaajan mukaan vaikuttaa mittareiden katoamiseen.

Vesimittarihuollossa mittarin jäljitettävyydestä pidetään huolta (50 %) siten, että mittarin numeron oikeellisuus tarkistetaan ja numero kirjataan huolellisesti. Kaksi vastannutta jätti vastaamatta kokonaan kysymykseen 7b.

Vesimittarihuollosta 25 % oli täysin samaa mieltä ja 44 % osittain samaa mieltä, että tehokkaalla elinkaaren hallinnalla saavutetaan kustannus ja resurssisäästöjä ja voidaan parantaa asiakaspalvelua. 25 % oli osittain eri mieltä kyseisestä asiasta. Yksi vastaaja ei ollut mitään mieltä (kuvio 6).



Kuvio 6. Henkilöstön (%) mielipide tehokkaan elinkaaren hyödyistä.

### 7.3 Johtopäätökset

Aineistosta ilmenee, että kyselylomakkeeseen vastanneet henkilöt ovat tyytyväisiä vesimittarihuollon nykymuotoon. Yllättävää on se, että vesimittarihuollon toimipisteet eivät juuri näe yhtenäistämistyön vahvuuksia, vaan toimipisteiden suhtautuminen asiaan rakentuu negaation kautta. Toimipisteet ovat tyytyväisiä omiin toimintamalleihinsa. Toimipisteillä ei ole kumminkaan kokemusta toisten alueiden työtavoista, joten uudet työtavat voidaan kokea uhkana tai omat työtavat ovat niin juurtuneita, että uusia työtapoja ei ehkä edes haluta omaksua. Tämä tekee alueiden välisestä yhtenäistämisestä kokonaisuudessaan haastavaa.

Henkilöstö on kumminkin siitä samaa mieltä, että vesimittarihuollon tehokkuudessa olisi parantamisen varaa. Mielenkiintoista on kuitenkin se, että monet henkilöt mieltävät viikoittaisen vesimittarin vaihtomäärät korkeammiksi kuin ne todellisuudessa ovat.

HSY:n vaihtomäärän toteutumat ovat siis kuvitteellisesti suuremmat. Ne olisivatkin ehkä tällä hypoteettisella tasolla, kun vaihtotyötä hidastaviin tekijöihin saadaan muutos.

Henkilöstö on suurimmaksi osaksi yksimielinen siitä, mitkä ovat vaihtotyön prosessin ongelmakohdat ja siitä, mihin kehitystyö kannattaa ensisijaisesti kohdistaa. Ahdas vesimittaritila, puutteelliset asiakkaan yhteystiedot ja avainsäiliön puuttuminen ovat merkittävässä roolissa, mitkä selittävät osittain alhaiset vesimittarin vaihtomäärät. Näihin ongelmakohtiin täytyy kiinnittää huomiota, jos mittarin vaihtomäärät halutaan maksimoida. Tutkimus osoittaa myös, että työmaaparakit ovat suuri mittareiden katoamisia aiheuttava tekijä. Suurin osa on sitä mieltä, että tehokkaammalla elinkaaren hallinnalla olisi vaikutusta, kustannus- ja resurssisäästöihin sekä asiakaspalveluun.

Tutkimustulokset antavat hyvän yleisvaikutelman, millainen on henkilöstön mielikuva vesimittarihuollosta. Tutkimustulokset antavat hyvän lähtöasetelman, kun lähdetään laatimaan kehityssuunnitelmaa ongelmakohdille ja rakentamalla uudistettua vesimittarihuoltoa.

## 8 Vesimittarihuollon kehittämissuunnitelma

Todelliset lempilapset HSY:n vesimittarihuollon juhlapuheissa ovat: surkeat mittaritilat, asiakkaan heikko tavoitettavuus ja putkilukkopatruuna. Kyselylomakkeen analysointi tukee sitä näkemystä, että kehitystyö pitäisi ensisijaisesti kohdistaa näihin tekijöihin. Tässä luvussa nostetaan jalustalle ajatuksia, keinoja ja menettelytapoja, millä voisi olla myötävaikutteinen efektiivinen voima edistää HSY:n vesimittarihuollon tulevaisuutta. Ajatukset perustuvat pitkälti opinnäytetyön tekijän omiin näkemyksiin.

### 8.1 Vesimittarihuollon yhdenmukaistaminen

Toimintamallien yhdenmukaistaminen samanlaiseksi toimipisteiden välillä on haaste. Asiakkaan näkökulmasta on tärkeintä, että käytettävillä lomakkeilla (soittopyyntölappu, vedenkulutustosite) ja HSY:n mittarinvaihtajien käyttämällä työvaatetuksella on yhtenäinen visuaalinen ilme. Tämä selkeyttäisi sitä, että asiakas tunnistaa HSY:n käyttämät tiedotemallit ja työntekijät. Nämä ovat perusratkaisultaan helppo toteuttaa. Kaikki toimipisteet käyttävät samanlaisia lomakkeita, ja asiakkaalle jää aina mittarin määräaikaivaihdosta tosite tehdystä työstä.

Se, miten mittarihuollon henkilöt mieltävät vaihtoalueen toteutuksen, vaihtelee toimintalueittain. Helsingin ja Espoon vaihtoalueen määrittely on loogisemmin järjestetty kuin Vantaalla. Helsingin ja Espoon vaihtoalueen määrittely perustuu siihen, että kohteet sijoittuvat maantieteellisesti samalle alueelle. Vantaan kannattaa hioa omaa vaihtoaluestrategiaansa ja navigoida asiakastieto-järjestelmästä huoltovaihtoerät kaupunkialueittain, jolloin kohteet sijoittuisivat järkevään kulkujärjestykseen, eikä asentajien tarvitsisi ajella edestakaisin. Tällä menetelmällä olisi suora vaikutus autokustannuksiin ja työajan tehostumiseen. Vaihtoalueen määrittely olisi profiloitu viisaasti kaikilla mittarihuollon toimipisteillä.

Paljon kiistelyä herättänyt puheenaihe on menettelytavat vaihtoajan sopimisessa. Toimipisteiden mielikuvat toimintatavasta eroavat toisistaan. Helsingin ja Vantaan asentajat sopivat mittarin vaihtoajan itse, jolloin he voivat kontrolloida omaa tekemistään. Espoossa puhelut ohjautuvat mittarihuollon toimestohenkilön käsiteltäväksi, jolloin toimestohenkilö pystyy koordinoimaan vaihtoaikoja ja asentaja keskittyy paremmin itse työhön. Kummallakin metodilla on omat hyötynsä. Omasta mielestäni menettelytavalla ei

ole niin väliä, jos lopputulos on samanlainen ja määräaikaivaihtojen määrät nousevat. Itse näkisin kumminkin, että Helsinki voisi lisärekrytoinnin yhteydessä kokeilla lyhytkestoisista pilottijaksoa, jossa mittarihuolto osallistuu vaihtoajan sopimiseen. Näin kerättäisiin arvokasta kokemusta siitä, että soveltuuko kyseinen toimintatapa Helsingin ympäristöön vai ei. Vantaalla pilottijaksoa on huono kokeilla, koska tällä hetkellä täysipäiväistä toimistohenkilö ei vielä ole. Vantaan henkilöstölle on annettava riittävä koulutus asiakastieto-järjestelmästä. Esimerkiksi lomien aikaa tiedot päivittyisivät asiakastieto-järjestelmään ajallaan, kun koko henkilöstö on koulutettu käyttämään asiakastieto-järjestelmää.

Toimipisteiden välillä on suuria eroavaisuuksia varastossa olevien mittarien dokumentoinnista. Vantaa ja Espoo seuraavat kyseistä asiaa melko heikosti, kun taas Helsingissä mittarien seurannassa käytetään erilaisia excel-tiedostoja. Mittalaitteen varastointiin liittyviin asioihin pitää laatia ohjeistukset. Toimistohenkilöiden pitää muodostaa yhteinen sidosryhmä, jossa toimistohenkilöt tallentavat ja keskittävät tarvittavat tiedostot samalle verkkolevylle, eivätkä hajauta tiedostoja ainoastaan omaan käyttöön.

Toimistohenkilöiden työtavoissa on myös eroa siinä, että kuka suorittaa korjausvesimäärä laskennan ja puretaanko rikkoutunut mittari vai ei. Toimistohenkilön vastuulle kuuluvat työt pitää ottaa huomioon ja eritellä riittävän tarkasti. Tällä tavalla henkilöstön välille ei tule toiminnallisia eroavaisuuksia. Henkilöstöllä on velvollisuus toimia ohjeiden mukaisesti.

#### Vesimittareiden tyypit ja koot

Mitä tulee mittarin kokoihin, mittarin numeroihin ja mittaritukin käyttöön, on niistä päästävää yhteisymmärrykseen. Mielestäni DN50-koon mittareista on luovuttava ja mittaritukin käytön on tultava kaikkien yksiköiden välille. Tietysti siirtymäreitti käyttämään yhteisesti mittaritukkia on hankalaa, koska DN50-kokoluokan mittareita on runsaasti ulkona ja määräaikaivaihdon yhteydessä mittaritukin asentaminen jälkeenpäin voi olla mahdollonta. Vähintään kaikki uudiskohteet, jotka lukeutuvat kriittisiin vedenkuluttajiin, tulisi varustaa mittaritukilla DN50-koon mittarin asennuksen sijaan. Tämä tarkoittaisi kuitenkin sitä, että varastossa on oltava DN50-koon mittareita joka tapauksessa jo asennettujen DN50-koon mittareiden takia. Tulevaisuudessa vesimittarihuollon tavoitetilana on, että kaikki mittarit ovat älymittareita. Etenemispolulla tähän tavoitetilaan pääsyssä voi-

daan hyödyntää samalla sitä, että huoltovaihdon yhteydessä mittaritukit tulee asennettua.

Mittaritukin käytöllä on hyötyjä sekä vesimittarihuollolle että asiakkaalle. Kiinteistön vedenkulutuksen ollessa pientä DN50-koon mittarin virheprosentti nousee, kun taas mittaritukissa voi olla esimerkiksi kaksi DN25-koon mittaria, jolloin vedenkulutuksen mittausta on tarkempaa. Mittaritukki ei ole riippuvainen yhden mittarin toimimattomuudesta, kun taas yksittäiseen DN50-koon mittariin tullessa jokin toimintahäiriö kiinteistön veden saanti keskeytyy. Mittaritukin hyöty tulee ilmi myös mittarin määräaikaivaihdossa, koska mittarin voidaan vaihtaa kiinteistön kulutuksen aikana, mikä on myös asiakkaan näkökulmasta hyvä asia. Yhtenäiset mittarit selkeyttäisivät myös KVV-suunnittelijoita, kun HSY on määritellyt tarkasti käytettävissä olevat vesimittareiden tyypit ja koot.

Vantaa ja Espoo käyttävät valmiita tehdasvalmisteisia mittarin numeroita, kun taas Helsinki suosii omia. Helsingin itse luodut mittarin numerosarjat ovat lyhyempiä. Kaikki yksiköt siirtyvät käyttämään tehdasvalmisteisia numeroja, kun mittarihuollon toiminnot saadaan automatisoitua riittävälle tasolle. Lyhyemmissä numerosarjoissa on omat hyvät puolensa, mutta numerosarjan pituudella ei ole vaikutusta enää siinä vaiheessa, kun mittarin numeron kirjaus tapahtuu koodinlukijalla.

## Laskutus

Toimipisteillä on hieman epäselvyyksiä laskutukseen liittyvissä tekijöissä, ja toimipisteet saattavat veloittaa asiakasta eri tavalla. HSY:n palveluhinnastoon pitää tehdä kirjaukset impulssilaitteella varustettujen vesimittareiden impulssin tarkistumaksuista. Myös vesimittarin luennasta on saatettu veloittaa eri tavalla riippuen siitä, onko tilaustyöyksikön asentajapari käynyt lukemassa mittarin vai yksi vesimittariasentaja. HSY:n palveluhinnastoon on merkitty vesimittarin luentayksiköksi ”kerta”. Tätä voidaan pitää ohjenuorana sille, että hinta on sen mukainen, huolimatta siitä kuinka moni asentaja lukemiseen osallistuu. Kaikkien alueiden kesken laskutuksen pitää olla yhtenäinen.

## 8.2 Vesimittarihuollon automatisointi

HSY:n tämän hetkinen vesimittarin elinkaaren hallinta ei ole ajan tasalla. Perusongelma on vesimittareiden numeroiden manuaalinen kirjaaminen sekä dokumenttien hallinta. Vesimittarin elinkaarin ydinajatuksena on, että mittari on kaikissa prosessivaiheissa jäljitettävissä, mittarin hankinnasta aina mittarin romutukseen saakka. [23.]

Mittarinvaihto- ja laadunvarmistusprosessin tärkeimmissä rooleissa ovat

- mittaritoimittaja
- mittarihuolto
- asentaja
- laadunvarmistus/tarkistuslaitos
- laskutus ja asiakaspalvelu.

Luomalla yhtenäisen sähköisen järjestelmän ja siirtämällä tiedot digitaaliseen muotoon johtaisin siihen, että vesimittarin viimeisin informaation versio olisi reaaliajassa löydettävissä ja kaikkien ulottuvilla. Kaikki vesimittarille tapahtuvat muutokset tallentuisivat järjestelmään. Nyt vesimittarihuollon toiminta-alueiden välillä on toimintatapaeroavaihtuuksia siinä, miten varastossa olevia mittareita seurataan. Mittarihuollon toimistohenkilöt ovat luoneet verkkolevylle omia dokumentteja, joista kukaan muu ei tiedä mitään. Ei ajatella välttämättä sitä, että joku muukin voisi hyödyntää tietoa.

Kaikilla mittareilla on oma tunnus, joka on lyhyehkön numeroiden yhdistelmä. Mittarille luodaan tietynlainen identiteetti mittarinumerolla. Mittarinumerolla mittari on yksilöity toisista mittareista, eikä kahdella mittarilla voi olla samaa mittarinumeroa. Elinkaaren hallinta tulee perustumaan mittarinumeroihin ja kiinteistöille annettujen käyttöpaikan numeroiden yhteistyöhön.



### 8.2.1 Roolien jakautuminen ja dokumenttien hallinta

Jokaisella mittarinvaihto- ja laadunvarmistuksessa tärkeimmissä rooleissa olevilla on erilaiset käyttöoikeudet muokata tarvittavia dokumentteja. Jollain käyttäjillä on pelkästään tiedoston katseluoikeus, jolloin tiedosto aukeee ainoastaan lukutilaan. Käyttöoikeuksia rajoittamalla hallitaan mittarin nimikkeisiin ja dokumentteihin kohdistuvia muutostöitä. [32; 33.]

Järjestelmä kontrolloi dokumenttien siirtoa tietokannasta käyttäjien koneelle ja palautamista. Dokumentin muokkaamiseen käyttöoikeutettu varaa dokumentin itselleen, jolloin muut järjestelmän käyttäjät eivät voi tehdä samaan dokumenttiin muutoksia, ennen kuin se on palautettu järjestelmään takaisin. Tiedoston ollessa uloskuitattuna itse kuitaajan nimi linkittyy sen tietoihin. Näin tiedetään, kenellä tiedosto on käsittelyssä. Tiedoston muokkaamisesta syntyy uusi revisio. [32.]

Tärkeimmissä tehtävissä esimerkiksi mittarinvaihtajan luoma uusi revisio käyttöpaikan mittalaitteesta menee hyväksyttäväksi kahdelle tarkastajalle (toimistohenkilö ja laskutus). Revisio astuu voimaan, kun molemmat tarkastajat hyväksyvät revisiot. [32.]

### 8.2.2 Viivakoodit

Mittarinumerojen kirjaaminen manuaalisesti sitoo aina henkilön työpanoksen. Huolimattomuusvirheiden mahdollisuus on myös aina olemassa ihmisten kirjatessa tiedot muistiin. Elektronisella lukulaitteella säästettäisiin muun muassa aikaa, koska päällekkäisten töiden määrä vähenisi. Virheet järjestelmään tietoja siirrettäessä kyetään minimoimaan, kun ihmistyön osuus jää tiedonsiirrossa mahdollisimman vähälle. Mittarin tietojen siirtäminen tulisi mahdollisuuksien mukaan olla niin pitkälle automatisoitu kuin mahdollista.

Mittarit toimitetaan mittarihuoltoon pienissä pahvilaatikoissa, jonka kannessa on mittarinumerotarra. Mittarinumerotarra voisi sisältää viivakoodin, joka luetaan viivakoodinlukijalla, joka taas lähettää viivakoodin sisällön järjestelmään.

Asiakkaan näkökulmasta mittarin luenta helpottuisi, mikäli mittariin saataisi QR-koodi, jonka pystyy matkapuhelimen kameran avulla skannaamaan. QR-koodi välittäisi mittarin informaatiot mobiiliin päätelaitteeseen, ja verkkoyhteydellä varustettu päätelaite ohjautuisi HSY:n hallinnoimaan verkko-osoitteeseen ja sitä kautta laskutukseen. Koska

HSY:n alueella on tuhansia mittareita, on niiden kaikkien varustaminen QR-koodilla haastavaa ja siirtymäaika olisi pitkä. Järjestelmä olisi todennäköisesti puoliautomatisoitunut. Kaikki uudet mittarit pystyttäisiin varustamaan QR-koodilla. Mittarin kannen alle voi laittaa olosuhteisissa kestävä tarran tai toimittaja voisi mittarinumeron lisäksi stanssata mittarin muovimateriaaliin 2D-viivakoodin, joka kestäisi mekaanista ja ympäristön tuomaa rasitusta paremmin.

### 8.2.3 Vesimittarin elinkaaren vaiheet

Mittaritoimittaja lähettää ennakoon mittarihuoltoon digitaalisen tietolistadokumentin toimitetuista mittareista. Dokumentti menee luotaessa ”toimitus” -tilaan. Yritykset harvoin käyttävät samoja ohjelmistoja, mutta järjestelmien väliin muokattavien rajapintojen avulla tarvittavat tiedot saamaan kulkemaan eteenpäin. [32.]

Toimistohenkilö lataa mittaritoimittajan lähettämän tiedostoformaatin dokumenttikirjastoon ja käy lähetyslistan läpi mittarikuorman tultaessa varastoon. Mikäli lähetyslistassa ei huomata puutteita, lähetyslistan dokumentti kuitataan sisään järjestelmään (varastojärjestelmä Jeeves) ja toimistohenkilö vaihtaa dokumentin tilaksi ”varasto”. Mittarit hyllytetään siististi paikoilleen. Tällä hetkellä vesimittarihuollolla pitäisi olla varma käsitys siitä, mitä mittareita on hyllyssä ja kuinka paljon ja järjestelmässä pitäisi myös pystyä suorittamaan erilaisia hakutoimintoja.

Mittarinvaihtajille annetaan henkilökortti, jonka tunnisteenä on yksilöivä viivakoodi ja numero. Älykortin tiedot on aktivoitu järjestelmään ja mittarinvaihtajan pitää tunnistautua sähköisesti järjestelmään ennen mittareiden ottamista. Mittarinvaihtaja kuittaa itselleen tarvitsemansa mittarit omalle työasemalle, jolloin vesimittarihuollon järjestelmässä mittari muuttuu ”kesken” tilaan, jolloin toimistohenkilö näkee avoinna olevat tehtävät. Mittariin ei voi tehdä mitään muutoksia muiden toimesta ennen kuin mittarinvaihtaja palauttaa ja vapauttaa mittalaitteen tiedoston takaisin järjestelmään muiden käyttäjien katseltavaksi ja muokattavaksi. Mittarinvaihtaja kuittaa henkilökohtaisesti mittarit itselleen ja on niistä sen jälkeen vastuussa. [32.]

Toimistohenkilö lataa mittarinvaihtajan käyttäjätiliin listan käyttöpaikoista ja niihin liittyvistä vaatimuksista. Mittarinvaihtaja voi selata listaa ja lähettää esimerkiksi listassa olevien osoitteen yhteyshenkilölle soittopyynnön tekstiviestinä. Tekstiviestille olisi valmis pohja valmiina, jolloin viestin lähettäminen on mutkatonta. Mittarinvaihtaja raportoi

poikkeamia asennuspaikalta ja voi esimerkiksi liittää käyttöpaikan tietoihin valokuvia, puuttuvan yhteyshenkilön puhelinnumeron, mittalaitteen sijainnin ja vanhan mittarin kulutuslukemat. Mittarinvaihtaja löytää mukautetuilla asetuksilla ainoastaan käyttöpaikan mittalaitteen ja hakee luettelosta ”mittalaitteen vaihto” ja syöttää uuden mittalaitteen tiedot. Mittarinvaihtaja kuittaa mittarin ”asennettu” -tilaan, josta menee tieto toimistohenkilölle ja toimistohenkilön hyväksyttäväksi ja samalla mittarinvaihtaja kirjaa vanhan mittarin ”ulos” itselleen. Toimistohenkilö varmistaa, että kyseinen mittari kyseisellä mittarinumerolla on kyseisellä käyttöpaikalla ja mittarinvaihtajan laittamilla muilla tarvittavilla tiedoilla ok ja muuttaa mittarin ”tarkastettu” -tilaan. Tilakaaviossa mittari menee edelleen laskutukseen hyväksyttäväksi, jolloin käyttöpaikan vedenkulutuksen mittaus jatkuu normaalina. Vaihtoseurantataulukko päivittyy automaattisesti sitä mukaa kuin molemmat tarkastajat ovat hyväksyneet uuden mittaritiedon revision.

Vanha mittari on muutettu ”poistettu” tilaan vaihtotyön yhteydessä. Mittarinvaihtajan pitää toimittaa poistettu mittari mittarihuollon varastolle. Toimistohenkilö voi seurata poistettua mittaria järjestelmässä ”avoimet tehtävät” ikkunasta, ja mikäli asentaja ei ole toimittanut mittaria varastoon esimerkiksi kahteen päivään, järjestelmä hälyttää. Toimistohenkilö voi tällöin hyvissä ajoin olla yhteydessä asentajaan, etteivät mittarit jää pidemmäksi aikaa pyörimään autoon, jolloin mittarin katoamisen riski pienenee. Toimistohenkilö voi tarkistaa mittarin kertaalleen ja muuttaa sitten mittarin ”odottaa toimitusta” -tilaan, ja huoltotyötä suorittavalle yritykselle lähetettävä luentalista päivittyy samalla. Kun vaihtolava on tarpeeksi täynnä, mittarihuolto lähettää digitaalisen tietolistan tarkastuslaitokselle saapuvista mittareista ja muuttaa mittalaitteet ”odottaa tarkistusta” -tilaan.

Tarkastuslaitos vastaanottaa mittarit ja muuttaa mittarit ”tarkastettu” tilaan, kun vaadittavat toimenpiteet on tehty. Luentalistaan päivittyy samalla tarkastustulokset. Kun tarkastuslaitos palauttaa dokumentin takaisin järjestelmään, toimistohenkilö voi navigoida kaikki virheellisesti näyttävät mittarit ja suorittaa korjausvesimäärä laskennan tai lähettää listan laskutukseen, joka saa tiedon laadunvarmistuksessa ja hyvittää tarvittaessa asiakasta. Riippuen siitä huolletaanko mittari vai meneekö mittari romutukseen, mittari muutetaan joko tilaan ”romutettu” tai ”huollettu”. Kiertokulku alkaa alusta.

### 8.3 Yhteydenotto-kanavat asiakkaan tavoitettavuudessa

#### 8.3.1 Asiakaspalvelun prosessien ja järjestelmien kehittäminen

Sähköisen asioinnin kehittäminen on jatkuvaa, ja Asiakaspalvelulla on suuri tärkeä rooli. Meneillä olevaan asiakasrekisteri-projektiin on tallennettava asiakkaan henkilötunnus ja puhelinnumero. Mahdollisesti myös väestörekisteriä pystyttäisiin hyödyntämään.

Web-palvelun kautta ilmoitettavissa mittarin lukemailoituksissa asiakas voisi tarkastella mittarin tietoja, jossa mittarin käyttöaikaa kuvailtaisiin ajoneuvojen liikennevalopastimen kaltaisesti. Tämä koostuisi kolmesta opastinyksiköstä, joiden värit ovat vihreä, keltainen, vihreä. Vihreän opastinkuvan palaessa mittarin käyttöaikaa on jäljellä, keltaisen palaessa mittarin käyttöaika on umpeutumassa ja punaisen värin palaessa mittari on vanhentunut. Asiakkaalle ilmoitettavaa mittarin käyttöaikaa ei ole aiheellista ilmoittaa kovin tarkasti, koska mittarin vaihtotyö ei kumminkaan realisoidu välittömästi. Värisymboleiden päätarkoitus on herätellä asiakasta siitä, että vaihtotyö on tulossa, ja asiakas voi tarkistaa, että omat yhteystiedot ovat ajan tasalla, kun vaihtotyö lähestyy.

Asiakkaalle suunnattua tietoa vesimittareista voisi lisätä Asiakaspalvelun kautta. Hyvin usein henkilö on tietämätön siitä, mikä vesimittari on, missä se on ja minkä takia se kuuluu vaihtaa ja miten asiakas voi omalta osaltaan edesauttaa mittarin vaihtoprosessia. Asiakaspalvelu voi lisätä verkkomainontaa HSY:n kotisivuilla, jossa olisi esimerkiksi mielenkiintoisia informaationsäällöllisiä ponnahdusikkunoita. Asiakas kumminkin päättää mittarin vaihtoajasta, ja iskostuttamalla asiakkaan päähän hernesinapinsiemenen kokoisen ajatuksen mittarinvaihdon kriittisyydestä lisääntyneellä informaatiolla, asiakas määrittelee esimerkiksi soittopyyntölapussa olevan viestin tärkeäksi, eikä pelkäsi humoristiseksi pizzamainoslapuksi.

#### 8.3.2 Lomakkeiden uudistaminen

Asentaja jättää soittopyyntölomakkeen kiinteistöön, mikäli asiakas ei ole kotona käyntihetkellä. Useamman henkilön mielestä soittopyyntölomake johtaa 30—60 %:n varmuudella asiakaskontaktiin. Siitähän mittarin vaihtoajan sopimisesta on kyse, asiakaskontaktin luomisesta. Soittopyyntölomakkeen ulkoasussa on taatusti korjaamisen varaa, jotta sen vaikutus asiakaskontakteihin vahvistuisi, koska lomake ei tavoita saajaansa. Lomakkeen pitäisi olla yksinkertaisesti toteutettu, helposti luettava sekä ymmärrettävä,

mutta samalla huomiota herättävä. Moni asiakas mieltää lomakkeen mainokseksi, joka menee lukemattomana suoraan roskiin. Yhden henkilön mielestä puolet työajasta menee ”sössintään”, joka on melkoista yksinäistä vuoropuhelua. Asiakkaan kiinni saamiseksi joudutaan näkemään ylimääräistä työtä.

Jos HSY lähettää asiakkaille vesimittarin luentapyynnön kirjeitse, miksei kirjelähetyksen toimintatapaa voisi hyödyntää soittopyyntölomakkeen lähettämisesäkin? Yksinkertaisimmillaan asentaja voi tiputtaa kirjeen kiinteistön postilaatikkoon, mikäli kukaan ei ole käyntihetkellä paikan päällä. Toimistohenkilö voi taitella soittopyyntölomakkeet kirjeisiin ja lähettää vaihtoalueen käyttöpaikoille kirjeen, tai toimistohenkilö voi tehdä yhteistyötä Asiakaspalvelun kanssa ja huoltovaihtoerään saapuvien käyttöpaikkoja navigoidessa lähettää kaikille listassa oleville kiinteistölle soittopyyntölapun tai jonkun huomiolapun, että alueella tehdään vesimittarin maksutonta määräaikaivaihtoa. Kirje voi herättää asiakkaan mielenkiinnon paremmin.

Myös mittarilappu on kerännyt kriteeriä, vaikka mittarilappu on uudistunut jokin aika sitten. Lapussa ei ole valmiiksi asiakkaalle jäävää tositetta, jonka voisi repäistä irti. Mittarin numerotietojen kirjaaminen tapahtuu monta kertaa eri lapulle. Asentajien kanssa pitää yhteistyössä tehdä parempi ja toimivampi lappu.

### 8.3.3 Puhelinnumerot

Aikaisemmissa kappaleissa käytiin läpi vaihtoajan sopimista ja sen haasteita. Suurin yksittäinen ongelma on asiakkaiden puhelinnumeroiden puuttuminen. Puhelinnumeroiden saatavuuden lisääntymisellä vaihtomäärät todennäköisesti nousisivat, kun asentajat pystyvät luomaan enemmän asiakaskontakteja vaihtoajan sopimiseksi.

Yhä useampi asiakas ilmoittaa mittarilukemat web-palvelun kautta. Nykyinen järjestelmä pyytää asiakasta ilmoittamaan luentapyynnön suorittaneen henkilön nimen ja puhelinnumeron, mutta kohdan pystyy ohittamaan. Puhelinnumero ei myöskään tallennu suoraan kiinteistön käyttöpaikalle asiakastieto-järjestelmään. Tulostaessa mittarilappua yhteystiedot puuttuvat siis edelleen. Puhelinnumeron saatavuus on ehdoton! Mikäli mittareihin saataisiin QR-koodit, asiakkaan puhelinnumero tallentuisi automaattisesti järjestelmään luentapyyntövaiheessa.

Kiinteistön omistaja voi myös vaihtua mittarin määräaikaivaihtovälin aikana, jolloin asiakaspalvelu-järjestelmässä voi olla hyvinkin vanhentuneita tietoja kiinteistön omistajanvaihdoksesta johtuen. Asiakkaan tehdessä liittymis- ja käyttösopimusta, on HSY:n laskutus- ja asiakaspalvelun päivitettävä yhteystiedot kiinteistön käyttöpaikalle. Kiinteistölle on nimettävä vastuuhenkilö. Tällä keinoin asentaja välttää turhat soitot väärille henkilöille.

#### Tekstiviestipalvelu

Asiakkaiden numeroiden saatavuuden lisääntyessä HSY voisi hyödyntää tekstiviestipalveluja. Tekstiviestin tuomia lisävaroja voi hyödyntää asiakkaan saatavuudessa, niin vaihtoajan sopimisessa kuin asiakkaille suunnatuissa tiedottamisessa häiriötapauksissa (esimerkiksi vedenjakelukatkokset). Asentaja tai toimistohenkilö voisi lähettää tietokoneelta käyttöpaikkalistan mukaisille yhteyshenkilöille massaviestinä ”soittopyynnön” mittarin vaihtoajan sopimiseksi. Tietojärjestelmä lähettää viestin vastaanottajan GSM-puhelimeen.

HSY lähettää vesimittarin luentapyynnön asiakkaille kirjeitse. Tekstiviestipalvelua voisi hyödyntää myös tähän käyttötarkoitukseen, koska tekstiviesti on nopea ja vaivaton kommunikointitapa. HSY saavuttaisi kustannussäästöjä keskittämällä toimintojaan SMS-järjestelmään, ja näin turhista paperilapuista päästäisiin eroon.

#### 8.4 Avainsäiliö

Kiinteistön ulkoseinään sijoitettu avainsäiliö (putkilukko) sisältää reittiavaimen, jolla HSY:n mittarin vaihtaja pääsee tarvitsemiinsa kohteisiin (esimerkiksi lämmönjakohuone). Helsingissä ja Vantaalla avainsäiliöstä on luovuttu, kun taas Espoossa mittarin vaihtajalla on mahdollisuus käyttää reittiavainta useimmissa kiinteistöissä. HSY:n järjestämässä jätehuollossa on kiinteistön haltija luovutettava avainsäiliöön sijoitettava avain HSY:n haltuun semmoisisissa tilanteissa, jos jätteiden noutaja ei pääse lukitulle reitille ”HSY Jätehuolto” -avaimella tai HSY:lle luovutetulla koodilla. Miksi HSY:n Vesi- huolto ja HSY:n Jätehuolto eivät tee yhteistyötä? Putkilukko on unohdettu luonnonvara, joka tehostaisi huomattavasti mittarin vaihtomääriä. Avainsäiliöitä käyttävät energia- huoltoyritykset, sähkö- ja puhelinlaitos sekä palo- ja pelastuslaitokset, miksei siis myös HSY:n Vesi- huolto? Reittiavaimen pystyy sarjoittamaan siten, että se pysyy kiinteistön

omista sarjoituksista erillään, jolloin väärinkäytöksen pelko olisi unohdettu ja asiakkaan oikeusturva ei ole vaarassa.

HSY voisi tarjota avainsäiliötä aina isoimmille kiinteistöille asiakkaan hakiessa rakennuslupaa tai tehdessä liitossopimusta. HSY voisi itse omalla kustannuksellaan asentaa avainsäiliön. Mikäli oman avainsäiliön toteuttaminen katsotaan mahdottomaksi, HSY voisi tehdä yhteistyötä Helsingin Energian ja Vantaan Energian edustajan kanssa, koska vesimittarit usein sijaitsevat energiatilojen kanssa yhteisissä tiloissa.

HSY:n omalla avainsäiliöllä varustetuissa kohteissa mittarin vaihtajan ei tarvitse odottaa kiinteistön huoltomiestä tai isännöitsijää päästäkseen kiinteistöön sisään, jolloin turha odotusaika vähenee. Avainsäiliön hyödyt tulisivat ilmi myös päivystyksissä tulevissa poikkeustilanteissa, jolloin vesijohdon voi tarvittaessa huuhdella asiakkaan mittarin kautta.

HSY:n vesihuollon yleisiin toimitusehtoihin nojaten putkilukon käyttäminen olisi oikeutettua mittarin vaihtotyöstä johtuvasta pienestä vesikatkosta huolimatta, koska HSY voi keskeyttää vedentoimituksen huoltotyön takia. Mittarin vaihtaja voi käyttää myös omaa harkintakykyään, mikäli kiinteistössä on paljon liiketoimintaa ja jakaa vesikatkokeskeytyslapun sekä ilmoittaa asiakkaalle kiinteistössä liikkumisesta etukäteen.

Mikäli vesimittarihuoneeseen sopivaa avainta ei voida hankkia, tulisi kiinteistön avaimen olla helposti saatavilla. Huoltoyritykset vastaavat kiinteistöjen hoidosta ja laajemmalla yhteistyöllä suurempien toimijoiden kanssa HSY pääsisi kiinteistöihin helpommin.

## 8.5 Mittaritilan vaatimukset

Ympäristöministeriön julkaisema Suomen rakentamismääräyskokoelma D1 ja HSY:n yleiset vesihuollon sopimusehtojen päätäntäelimissä toimineet henkilöt ovat määrittäneet vesimittaritalle erilaisia vaatimuksia (ks. luku 4.3). Vaatimuksia, joita on helppo kirjata paperille, mutta vaatimuksia, joita liian harva noudattaa ja valvoo. HSY:n vesihuollon yleisissä toimitusehdoissa sanotaan mittaritalasta seuraavaa:

Asiakas on velvollinen korvauksetta varaamaan vesimittarille viranomaisohjeiden mukaan rakennetun, laitoksen hyväksymän ja lattiakaivolla varustetun tilan. Asiakas on velvollinen huolehtimaan siitä, että laitos voi esteettä suorittaa mittarin lukemisen, asentamisen, huoltoon, vaihtamiseen yms. liittyvät toimenpiteet. [3, s. 17.]

Nykyisten kiinteistöjen mittaritilaan on huono vaikuttaa ilman kiinteistöön kohdistuvaa linjasaneerausta, mutta uudiskohteissa tilanne on eri. Mikäli uudiskohteiden mittaritilaan suhtautuminen jatkuu välinpitämättömistä, eivät asiat muutu. Vuosikymmenen päästä mittarin vaihtotyön ollessa edessä mittaritilat ovat edelleen huonoja. Asioita pitää tarkastella kauaskatseisesti. Uudisrakennuksissa ongelmana on, että vesimittari asennetaan usein tilaan aikaisemmin kuin muut kalusteet, jotka myöhemmässä vaiheessa sijoittuvat vesimittarin eteen muiden urakoitsijoiden toimesta. Vesimittaritilan ongelmalliseen tilanteeseen pitää vaikuttaa suunnittelusta lähtien sekä asiakkaan vastuuta ja velvollisuuksia pitää selventää.

Mittaritilaan vaikuttaminen voidaan jakaa neljään vaiheeseen: suunnittelu, hyväksyntä, tarkistus ja valvonta.

**Suunnitteluvaihe** tulee aloittaa vesimittaritilan vaatimusten kartoituksella ja suunnittelulla siten, että kriteerit ja muut mittaritilaan kohdistuvat spesifikaatiot täyttyvät. Suunnitteluvaiheessa HSY antaa tarvittaessa tukea asiakkaalle ja HSY omalta osaltaan yrittää myötävaikuttaa siihen, että vesimittarille varattaisiin riittävästi tilaa.

**Hyväksyntävaiheessa**, HSY tarkistaa rakennusvalvonnan leimalla varustetut kiinteistön KVV-suunnitelmat. Vantaan ja Espoon yksiköt vaativat asiakkaalta mittarin pohjakuvat, mutta Helsingin on toimittava samoin. Suunnitelmakuville on varattava riittävästi aikaa ja resursseja, että ne voidaan käydä huolellisesti läpi. Suunnittelussa ilmeneviin epäkohtiin puututaan, jolloin asiakas tekee tarvittavat muutokset suunnitelmaan.

**Tarkistusvaiheessa** tehdään tarvittavat korjaus- tai muutostyöt, joko HSY:n asentajien tai ulkoistetun urakoitsijan toimesta. Kustannukset veloitetaan asiakkaalla. Tarkistusvaihe on erilainen, riippuen siitä onko kyseessä saneeraus- vai uudiskohde.

HSY asentaa mittarin uudisliittymissä, joko liitostyön yhteydessä — huolimatta siitä onko vesimittaritila valmis tai ei — tai erikseen sovittavana ajankohtana. Siinä vaiheessa, kun tonttijohdon merkkikilpeä asennetaan kiinteistön seinään, myös vesimittaritila



tarkastetaan. Samalla voidaan tarkastaa, että urakoitsija on täyttänyt liitoskaivannon ohjeiden mukaisesti, sulun hattu on esillä ja karanjatko on riittävän pitkä.

Radikaalitalanteessa HSY voisi kieltäytyä vesimittarin asentamisesta väliaikaiseen kiinnitysalustaan ja odottaa, että vesimittaritila on valmistunut. Urakoitsijat voidaan ohjata ottamaan työmaa-aikaista vettä pystyputkimittarista tai vedenottopisteestä. Keinolla voi olla ikävät seuraamukset veden anastamisen lisääntymisessä, ellei tonttisulkuun keksitä jonkinlaista sinetimekanismia estämään väärinkäytökset.

Saneerauskohteissa mittaripaikka tarkistetaan, että se vastaa KVV-suunnitelmia.

**Valvontavaiheessa** asiakas, huoltoyhtiö tai isännöitsijä on sitoutunut noudattamaan HSY:n ohjeita. Kiinteistönomistaja tai kiinteistön kunnossapidosta huolehtivan vastuulla on säännöllisesti liikutella vesimittarin sulkuventtiiliä toiminnon turvaamiseksi. On kiinteistön etu, että veden sulkeminen voidaan hätätilanteessa suorittaa välittömästi.

HSY voisi joltain osin osallistua uudisrakennusten vuositarkastuksiin ja varmistaa, että vesimittarille on riittävät tilat edustettuina. Vesimittarin määräaikaivaihdon yhteydessä HSY tarkistaa mittaritilan ja puuttuu asiakkaan tekemiin räikeisiin laiminlyönteihin.

## 8.6 Mittarihuollon ja TT:n yhteistoiminta

Tilaustyöyksikössä toimiessani olen huomannut, että yksityisiin tonttijohtoihin liittyvät asiakkaiden tilaustyöt hiljenevät talven ajaksi. Isojen mittareiden vaihdot voidaan ohjelmoida TT-asentajien (tilaustyö) täytetyöksi, jolloin vesimittarin vaihdon kuormaa saadaan tasattua.

TT-asentajat tarkistavat runkovesijohdon sulkuventtiilit hyvissä ajoin ennen kiinteistön tonttijohtoon kohdistuvaa saneerausta ja jakavat samalla vesikatkolapun kiinteistöihin, jotka ovat vesikatkon vaikutuspiirissä. Vesikatkokartan tulostaa putkimestari. HSY:n käyttämässä karttajärjestelmässä pystyy hakemaan kiinteistön asiakastietoja, jotka sijoittuvat kartalle vihreänä symbolina kiinteistön päälle. Asiakastiedoista puuttuu kiinteistön käyttöpaikan mittalaitteen tiedot. Karttajärjestelmään voisi lisätä toiminnon, joka hälyttäisi kartalla näkyvien kiinteistöjen mittarien vanhenemisen. Tällöin TT-asentajat voisivat vaihtaa alueella mittarin vesikatkolapun jaon yhteydessä tai saneeraustyön

jälkeen, koska usein liitostyö on saatu tehdyksi puolilta päivin. Jäljelle jääneen työajan voi käyttää hyödyksi koko kapasiteetiltaan.

Mikäli web-palvelun kautta ilmoitettavissa mittarin lukemailmoituksissa sovellus hälyttäisi erittäin vanhentuneesta mittarista, voisi järjestelmä ohjata asiakasta sähköiseen ajanvaraukseen, esim. ”varaa mittarin maksuton määräaikaivaihto tästä”. Tämä menisi tilaustyö- tai kunnossapitoyksikön jatkokäsitteltäväksi ja hoidettavaksi.

## 8.7 Henkilöstöresurssit ja siirtymävaiheen organisaatio

Helsingin vesimittarihuollon henkilöstön määrää tullaan todennäköisesti nostamaan yhdellä vesimittarin vaihtajalla. Kuten aikaisemmin on todettu (luvuissa 6.2 ja 7.2.2), tulee Helsingin asentajan mittarin vaihtomäärä todennäköisesti asettumaan nykymenettelmillä vuodessa 562—869 kpl:n tietämille. Tämä ei yksinään ratkaise mittarihuollon ongelmaa. Kaikkien mittarinvaihtajien sekä uuden tulokkaan pitäisi parantaa oletettuja vaihtomääriä 32 %, jotta tavoitellut vaihtomäärälukemat asettuvat haluttuun positioon. Tarkastelemalla Espoon mittarin vaihtomääriä antaisin arvoa myös sille, että mittarihuolto sopii vaihtoajoja. Helsingin alueella voisi kokeilla uudelle mittarivaihtajalle lyhytkestoista pilottijaksoa, jossa mittarihuolto osallistuu vaihtoajan sopimiseen.

Uutta asentajaa rekrytoitaessa pitää keskittyä siihen, että asentaja on ominaisuuksiltaan sopiva mittarin vaihtotyöhön. Asentajalle on suoritettava koeaika, jonka aikana asentajan soveltuvuutta työhön on tarkasteltava. Vesimittarihuollon esimiestehtävissä toimivien henkilöiden pitää antaa vesimittarihuollon henkilöstölle ulkopuolista motivointia sekä voimavaroja siihen, että vesimittarihuollon kehitystyö menee eteenpäin.

HSY voisi myös luopua aluerajoista ja tarvittaessa keskittää asentajien voimavarat sinne, missä työtä on eniten. Vaihtajat eivät olisi sidottuna mihinkään kaupunkiin, vaan töitä tehtäisiin koko HSY:n alueella. Tämä tarkoittaisi kumminkin sitä, että toimintatavat ovat samanlaiset ja käytettävät mittarin numerosarjat tehdasvalmisteisia. HSY voisi tiedottaa aluesektoria etukäteen eri tiedotuskanavia hyväksi käyttäen, että alueella suoritetaan vesimittareiden määräaikaivaihtoa. Mittarit voitaisiin noutaa kaikista toimipisteistä. Autot voidaan varustella uusiksi ”liikkuvaksi toimistoksi”, jolloin mittarilappujen tulostaminenkin onnistuu ajasta ja paikasta riippumatta.

## 8.8 Työmaaparakit

Työmaaparakeista on tulossa vesimittareiden katoamiselle pysyvä riesa. Huolenaiheena on se, että vesimittarit häipyvät parakkien poistamisen yhteydessä. Asiakkaan allekirjoittaessa liittymissopimusta ja tehdessä työtilausta on asiakkaalle painotettava vesimittarin tärkeyttä. Ainoastaan HSY:llä on oikeus poistaa vesimittari. Vesimittari poistetaan ainoastaan, kun työmaan väliaikaisen vesiliittymän tulppaus on mahdollista suorittaa.

HSY voisi vuokrata vesimittarit työmaaparakeille, niin kuin pystyputkimittareitakin vuokrataan huoltoyrityksille. Vesimittarille on kertakorvaus hinta sekä lisäksi vuorokausi vuokra. Vesimittarin kautta otettava vesimäärä veloitetaan mittarin poistamisen ja luennan jälkeen. Asiakasta veloitetaan kadonneesta mittarista erikseen.

## 9 Yhteenveto

Opinnäytetyössä perehdyin HSY:n vesimittarihuollon nykytilanteeseen ja kartoitin näiden kehitystarpeita sekä kehitysmahdollisuuksia. Aineisto kerättiin pääosin haastatteluiden ja toimipisteiden vierailujen pohjalta. Aineiston avulla tein vesimittarihuollolle suunnatun kyselylomakkeen, jota analysoimalla selvitin kehitystyön kohdistamisen kannalta tärkeimmät asiat.

Vesimittarihuollon toimipisteiden välillä on toimintaan liittyviä eroavaisuuksia. Nykyisillä toimintatavoilla vesimittarin määräaikaivaihdossa jäädään runsaasti jälkeen asetetuista tavoitemääristä. Tämä johtaa siihen, että kiinteistön käyttöpaikoilla on vanhentuneita mittareita, mikä on mittauslaitedirektiivin asettamien säännöksiä vastaista. Mittarin vaihtoprosessissa on myös omat ongelmansa, ja selitettävien tekijöiden suhteellista vaikutusta alhaisiin vesimittarimääriin pitää tarkastella monesta eri näkökulmasta. Vesimittareiden vaihto ei ole niin nopea ja yksinkertainen toimenpide, kuin yleisesti luullaan. Vesimittarihuollon käytössä oleva mittarin elinkaaren hallintakeinon konsepti on ruohonjuuritasolla, mikä omalta osaltaan syö tuloksellisuutta.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin odotusten mukaisesti muodostettua tarvittavat käsitykset vesimittarihuollon nykytilasta. Työssä tehtyjä havaintoja voidaan hyödyntää rakennettaessa keskeisesti yhtenäistä vesimittarihuolto-organisaatiota. Ongelmakohtien tunnistamista voidaan hyödyntää keskittämällä voimavaroja niiden ratkaisemiseen, jolloin vesimittarihuollon toiminta tehostuu ja vaihtomäärät nousevat progression mukaisesti. Vesimittarihuollon automatisointi-järjestelmä ja sen käyttöönotto vaatii aiheena syventymistä lisää, minkä voi tehdä osana HSY:n suunnittelemaa Attila-projektia. Kuinka mittarinumeroiden ja mittarilukemien tallennukset kannattaisi järjestelmään suorittaa?

Henkilökohtaisesti koin opinnäytetyön tekemisen haastavana, mutta palkitsevana. Toivon, että HSY pääsee tulevaisuudessa nauttimaan kehitystyön hedelmistä.

## Lähteet

- 1 Tietoa HSY:stä. 2015. Verkkodokumentti. HSY. <<https://www.hsy.fi/fi/tietoa-hsy/Sivut/default.aspx>>. 19.3.2015. Luettu 1.4.2015.
- 2 Kodin vesiasiat. 2015. Verkkodokumentti. HSY. <[www.vara.hsy.fi/hsy/fi/asukkaalle/kodinvesiasiat/sivut/default.html](http://www.vara.hsy.fi/hsy/fi/asukkaalle/kodinvesiasiat/sivut/default.html)>. 4.2.2015. Luettu 19.2.2015.
- 3 Vedenkulutus. 2015. Verkkodokumentti. HSY. <[www.vara.hsy.fi/hsy/fi/asukkaalle/kodinvesiasiat/sivut/default.html](http://www.vara.hsy.fi/hsy/fi/asukkaalle/kodinvesiasiat/sivut/default.html)>. 4.2.2015. Luettu 19.2.2015.
- 4 HSY:n vesihuollon yleiset toimitusehdot. 2010. HSY.
- 5 Hänninen, Timo. 2015. Etäluettavan vesimittarin toimivuus ja hankinnan kannattavuus. Opinnäytetyö, Seinäjoen ammattikorkeakoulu.
- 6 Ilmoita vesimittarin lukema. 2015. Verkkodokumentti. HSY. <[vara.hsy.fi/hsy/fi/asukkaalle/asiakaspalvelu/hallinnoi/sivut/ilmoita-vesimittarilukema.html](http://vara.hsy.fi/hsy/fi/asukkaalle/asiakaspalvelu/hallinnoi/sivut/ilmoita-vesimittarilukema.html)>. 17.2.2015. Luettu 19.2.2015.
- 7 Mittauslaitedirektiivi (MID) 2004/22/EY. 2009. Verkkodokumentti. Euroopan parlamentti ja Euroopan unionin neuvosto. <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2004L0022:20091201:FI:PDF>>.
- 8 Mittauslaitelaki. 707/2011. Verkkodokumentti. Finlex. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110707>>.
- 9 Juntunen, Eetu. 2014. Huoneistokohtaisen käyttöveden mittauksen ongelmat. Opinnäytetyö, Oulun ammattikorkeakoulu.
- 10 Mittauslaitteiden merkinnät. 2012. Verkkodokumentti. Tukes. <<http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Mittauslaitteet/Osto-kayttoonotto-ja-kaytto/>>. 20.7.2012. Luettu 20.2.2015.
- 11 Tapanainen, Samuli. 2014. Vedenlaskumittauksen selvitys varuskunta-alueella. Insinöörityö, Metropolian ammattikorkeakoulu.
- 12 Harju, Pentti. 2006. Vesi ja veden käyttö kiinteistöissä. Kouvola: Penan Tieto-Opus Ky.

- 13 Rakennusten vesijohdot ja viemärit. 1979. Helsinki: Suomen Kunnallisteknillinen yhdistys.
- 14 Oma valokuva. Kuvattu 01/2015—04/2015.
- 15 Älykkäät vesimittarit. 2015. Verkkodokumentti. Kamstrup.  
<://www.kamstrup.com/fi-fi/products-and-solutions/water-meters>. Luettu 20.2.2015.
- 16 Immo, Olli. 2013. Kiinteistöjen energiamittauksen kartoitus. Opinnäytetyö, Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu.
- 17 Kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteistot. Määräykset ja ohjeet 2007. Suomen rakentamismääräyskokoelma osa D1. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- 18 Haastattelut. 2015. HSY, Vantaa. 16.2.2015, 23–24.2.2015.
- 19 Liittymisohje vesi- ja viemäriverkostoihin. Helsingin seudun ympäristöpalvelut.
- 20 Allila, Arto. 2014. Liittymisohje kunnalliseen vesi- ja jätevesiverkostoon. Insinööri, Oulun ammattikorkeakoulu.
- 21 Töissä opitut asiat. Pääkaupunkiseutu 05/2014—04/2015.
- 22 Asentaa vesimittarin. 2015. Verkkodokumentti. Helsingin seudun ympäristöpalvelut. <https://hsy.ims.fi/servlet/ActionServlet?action=frameset>. 16.4.2014. Luettu 20.2.2015.
- 23 HSY:n sisäinen verkkolevy. Luettu 01/2015—04/2015.
- 24 Hyttinen, Miia. 2015. Verkostoinsinööri. Helsinki. Sähköpostikeskustelu. 10.2.2015.
- 25 Vakkilainen, Timo. 2015. Projektipäällikkö. Helsinki. ASPA-palaveri. 2.3.2015.
- 26 Urakkamuotoinen vesimittareiden säännöllinen huoltovaihto. 2011. Urakkasopimus. HSY.
- 27 RT 38457. Baur Pipejet -vedenkäsittelylaite. 2013. Helsinki. Rakennustieto Oy.
- 28 Vesimittareiden tarkastukset. 2015. Kalibro.  
<http://www.kalibro.com/Vesimittareidentarkistukset>. Luettu 16.3.2015.
- 29 Haastattelut. 2015. HSY, Espoo. 25–26.2.2015.

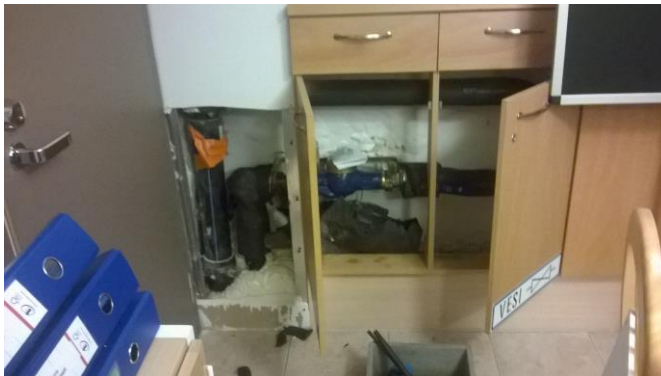
- 30 Haastattelut. 2015. HSY, Helsinki. 1.2—31.3.2015.
- 31 HSY:n vesihuollon palvelumaksuhinnasto 1.1.2015 alkaen. HSY.
- 32 Keränen, Timo. 2013. Tuotteen elinkaaren kehityssuunnitelma. Opinnäytetyö, Tampereen ammattikorkeakoulu.
- 33 Kuusela, Timo. Kulo, Eetu. 2009. Tuotteen elinkaaren hallinta. Kandinaattityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.

Taulukko 1. HSY:n käytössä olevat vesimittarit [23].

Mittarityyppi	DN-koko	As-pituus mm	Liitostapa	Qn	Qn-max	Painehäviö / Qn	Huoltoväli/v	Vesimäärä	P-anturi	Toimittaja
20	20/5m3	190	1"-kierrelliitin	2,5m3/h	5m3/h	-	10	5000 m3	E	Kalibro
20/25	20/5m3	235	1"-kierrelliitin	2,5m3/h	5m3/h	-	10	5000 m3	E	Kalibro
20/25-pitkä	20/5m3	250	1"-kierrelliitin	2,5m3/h	5m3/h	-	10	5000 m3	E	Kalibro
K20	20/5m3	190	1"-kierrelliitin	2,5m3/h	5m3/h	-	10	5000 m3	K	Kalibro
25	25/10m3	260	1 1/4"-kierrelliitin	6m3/h	12m3/h	-	10	20 000 m3	E	Kalibro
25/40	25/10m3	300	2"-kierrelliitin	6m3/h	12m3/h	-	10	20 000 m3	E	Kalibro
K25	25/10m3	260	1 1/4"-kierrelliitin	6m3/h	12m3/h	-	10	20 000 m3	K	Kalibro
40	40/20m3	300	2"-kierrelliitin	10m3/h	20m3/h	-	8	50 000 m3	E	Kalibro
K40	40/20m3	300	2"-kierrelliitin	10m3/h	20m3/h	-	8	50 000 m3	K	Kalibro
40PP	40/20m3	-	PP-salpaliiitin	10m3/h	20m3/h	-	1	50 000 m3	E	HSY
40PP	50/30m3	-	PP-salpaliiitin	15m3/h	30m3/h	-	1	50 000 m3	E	HSY
50-seinäposti	50/30m3	-	4"kynsiliiitin	15m3/h	30m3/h	-	1	50 000 m3	E	HSY
80PP	80/110m3	-	PP-salpaliiitin	55m3/h	110m3/h	-	1 - 3	50 000 m3	E	HSY
50 WS/WSD	50	554	Laippa	20m3/h	35m3/h	0.10 bar	8	200 000 m3	E/K	Saint-Gopain
50 WPD-vaaka	50	554	Laippa	50m3/h	90m3/h	0.17 bar	8	200 000 m3	E/K	Saint-Gopain
80 WS/WSD	80	618	Laippa	55m3/h	110m3/h	0.18 bar	8	400 000 m3	E/K	Saint-Gopain
80 WPD-vaaka	80	618	Laippa	120m3/h	200m3/h	0.13 bar	8	400 000 m3	E/K	Saint-Gopain
100 WS/WSD	100	820	Laippa	90m3/h	180m3/h	0.16 bar	8	600 000 m3	E/K	Saint-Gopain
100 WPD-vaaka	100	820	Laippa	230m/h	300m3/h	0.30 bar	8	600 000 m3	E/K	Saint-Gopain
150 WPD-vaaka	150	300	Laippa	450m3/h	600m3/h	0.25 bar	8	1 500 000 m3	E/K	Saint-Gopain
200 WPD	200	350	Laippa	550m3/h	800m3/h	-	8	4 000 000 m3	E/K	Saint-Gopain
300 WPD	300	500	Laippa	1000m3/h	2000m3/h	-	8	12 000 000 m3	E/K	Saint-Gopain
400 WPD	400	500	Laippa	2000m3/h	3000m3/h	-	8	18 000 000 m3	E/K	Saint-Gopain



## Huonot vesimittaritilat



Kuva 1. Esimerkkikuva huonosta mittarinvaihtotilasta [23].



Kuva 2. Esimerkkikuva huonosta mittarinvaihtotilasta [23].



Kuva 3. Esimerkkikuva huonosta mittarinvaihtotilasta [23].

**Vesimittarihuollon kyselylomake**

# KYSELYLOMAKE

Tämä kyselylomake on osa vesimittarihuollon kehittämiseen liittyvää tutkimusaineistoa. Kyselylomaketta hyödynnetään kartoittamalla vesimittarihuollon nykytilannetta ja sen kehitystarpeita. Kyselylomakkeet puretaan ja analysoidaan.

Vastaukset käsitellään luottamuksellisesti.

Vastauksesi on arvokas, sillä keskeisten tuloksien pohjalta tehdään johtopäätökset vesimittarihuollon tulevaisuudesta, jonka tehtävä on auttaa vesimittarihuollon parissa työskentelevien toimintaa.

Vastaukset pyydetään lähettämään **6.3.2015 mennessä** sähköpostiin [REDACTED]

Kiitos osallistumisestasi!

Lisätietoja

**Jussi Majamäki**

**Metropolia Ammattikorkeakoulu**

GSM: [REDACTED]

Email: [REDACTED]

Vastaaajan tiedot:

Tehtävänimike:

Yksikkö:

Palvelusvuodet:

**Kysymykset:**

- 1. Oletko yleisesti ottaen tyytyväinen vesimittarihuollon nykymuotoon ja sen toimivuuteen?** Ympyröi mieleisesi vaihtoehto

- 1) Erittäin tyytyväinen
- 2) Melko tyytyväinen
- 3) Tyytymätön
- En osaa sanoa

- 2. Kuinka hyvin seuraava väittämä vastaa käsitystänne: HSY:n vesimittarihuolto on tehokas, tuloksellinen ja nykyaikainen.** Ympyröi mieleisesi vaihtoehto

- 1) Erittäin hyvin
- 2) Melko hyvin
- 3) Melko huonosti
- 4) Erittäin huonosti
- En osaa sanoa

- 3. HSY:n toimintaympäristössä noin 8000 vesimittaria saavuttaa huoltovaihtoiän joka vuosi.**

***Mikä on nykyisin mielestäsi realistinen keskiarvollinen vaihtomäärä (kpl) viikossa yhdellä vesimittarivaihtajalla?*** Ympyröi mieleisesi vaihtoehto

- 1) 0—10
- 2) 10—15
- 3) 15—20
- 4) 20—30
- 5) 30+

4. a.) **Mitä pidät suurimpana yksittäisenä hidastavana tekijänä vesimittarin vaihtoprosessissa? Valitse seuraavista vaihtoehtoista kolme mielestäsi tärkeintä ja laita ne tärkeysjärjestykseen (1=tärkein, 2= toiseksi tärkein, 3= kolmanneksi tärkein ).**

- 1) Toimimattomat mittarisulkuventtiilit\_\_\_\_\_
- 2) Vaihtoajan sopiminen\_\_\_\_\_
- 3) Ahdas vesimittaritila\_\_\_\_\_
- 4) Oma tehottomuus/aktiivisuus/kiire \_\_\_\_\_
- 5) Auton pysäköintipaikan löytäminen\_\_\_\_\_
- 6) Paperityöt (mittarin kirjaaminen, lukematietojen kirjaaminen, yms.)\_\_\_\_\_
- 7) Puhelin --> ei oleelliseen työhön keskittyminen\_\_\_\_\_
- 8) Varasto/Hankinta (vesimittarien puuttuminen varastosta)
- 9) Oma työosaaminen\_\_\_\_\_
- 10) Toimimattomat tonttisulut\_\_\_\_\_
- 11) Joku muu, mikä?\_\_\_\_\_

- b.) **Millä keinoin vuosittainen asetettu vm-vaihtomäärä toteutuisi, että oma alue pysyisi ”puhtaana”? Ympyröi mieleisesi vaihtoehto**

- 1) Vesimittarin vaihtovälin muuttaminen/vaihtovälin sitominen kulutettuun vesimäärään
- 2) Paperitöistä luopuminen --> uusi nykyaikainen digitaalinen integroitu järjestelmä
- 3) Henkilöstöresurssien kasvattaminen
- 4) Asiakkaan parempi tiedottaminen (tiedotusvälinekanavat)
- 5) Parempi ja kannustavampi urakkasopimus
- 6) Joku muu, mikä?

5. **Eri yksiköiden (Helsinki, Espoo, Vantaa) välillä on toimintatapaeroavai-suuksia.**

- a) **Mitä pidät yksiköiden välisen yhtenäistämistyön vaikeimpana haasteena?**

---

---

- b) **Mitä pidät yksiköiden välisen yhtenäistämistyön vahvuuksina?**

---

---

c) *Mitä hyvää mielestäsi on nykyisessä toimintatavoissa omassa yksikössäsi?*

---

---

d) *Tehdäänkö mielestäsi jokin asia paremmin toisessa yksikössä kuin omassa?*

---

---

6. Mihin vesimittarihuollon kehitystyötä pitäisi ennen kaikkea kohdistaa? Valitse seuraavista vaihtoehtoista viisi mielestäsi tärkeintä ja laita ne tärkeysjärjestykseen (1=tärkein, 2= toiseksi tärkein, 3= kolmanneksi tärkein, 4=neljänneksi tärkein, 5=viidenneksi tärkein ).

- 1) Mittaritila\_\_\_\_\_
- 2) Henkilöstöressurit\_\_\_\_\_
- 3) Aqua -järjestelmä\_\_\_\_\_
- 4) Asiakkaan tavoitettavuus/yhteydenotot\_\_\_\_\_
- 5) TT-yksikön laajempi osallistuminen\_\_\_\_\_
- 6) Vaihtoajan sopiminen (asiakkaan web-portaali, muut mahdolliset sovellukset)\_\_\_\_\_
- 7) Omat mittarinumerot\_\_\_\_\_
- 8) Älykkäät mittarit/Mittarien kehitystyö\_\_\_\_\_
- 9) Putkilukkopatruuna\_\_\_\_\_
- 10) Yhtenäiset mittarikoot\_\_\_\_\_
- 11) Vesimittarin varastointi\_\_\_\_\_
- 12) Urakkasopimuksen päivittäminen\_\_\_\_\_
- 13) Mittarihuollon/mittarinoutojen automatisointi (QR-koodi/viivakoodipistooli)\_\_\_\_\_
- 14) Asiakkaan vastuun ja velvollisuuden selventäminen\_\_\_\_\_
- 15) Lomakkeiden yhtenäistäminen\_\_\_\_\_
- 16) ASPA\_\_\_\_\_
- 17) Työkalujen kehittäminen\_\_\_\_\_
- 18) Kausivesimittari\_\_\_\_\_
- 19) Pystyputki --> vedenottopiste/tankkauspaikka\_\_\_\_\_
- 20) Joku muu, mikä? \_\_\_\_\_

Miten parantaisit valitsemiasi asioita? Kerro kehitysideasi:

---

---

---

7. HSY:n toimintaympäristössä häviää vuodessa lukuisia mittareita kokonaan tai hetkellisesti mikä teettää ylimääräistä lisäselvitystyötä.

a) Osaatko nimetä yhden tai useampia riskitekijöitä mittarin katoamiselle?

---

---

b) Millä tavoin yksittäisenä työntekijänä pidät huolta mittarin ”jäljitettävyydestä”, mittarin numeron oikeellisuudesta, mittarin identiteetistä?

---

---

c) *Tehokkaalla elinkaaren hallinnalla saavutetaan kustannus ja resurssisäästöjä ja voidaan parantaa asiakaspalvelua?* Ympyröi mieleisesi vaihtoehto

- 1) Täysin samaa mieltä
  - 2) Osittain samaa mieltä
  - 3) Osittain eri mieltä
  - 4) Täysin eri mieltä
- En osaa sanoa

8. VAPAA SANA:

---

---

Kiitoksia osallistumisesta kyselyyn!

Jos haluat saada opinnäytetyön luettavaksesi sen valmistettua, anna alle yhteystietosi:

---

